



Ministério das Minas e Energia
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

RELATÓRIO ANUAL 1977

Í N D I C E

	Pág.
RESUMO	I
FOREWORDS	IV
I - INTRODUÇÃO	1
1. Diretrizes da Política Nacional de Energia Nuclear	2
2. O Papel da CNEN no Programa Nuclear Brasileiro	4
II - SEGURANÇA NUCLEAR E RADIOPROTEÇÃO	6
1. Introdução	6
2. Metodologia	8
2.1 - Análise de Segurança	8
2.2 - Garantia de Qualidade	11
3. Estrutura	12
4. Trabalhos Executados e em Andamento	14
4.1 - Na Área de Normas	14
4.2 - Na Área de Reatores	16
4.3 - Na Área do Ciclo do Combustível	20
5. Licenciamento e Fiscalização de Outras Instalações Nucleares ..	20
5.1 - Trabalhos Executados e em Andamento	22
III - SALVAGUARDAS	32
1. Introdução	32
2. Objetivos Específicos	35
3. Metodologia de Trabalho	35
4. Trabalhos Executados e em Andamento	36
5. Acordos Firmados pelo Brasil e Áreas Sujeitas a Salvaguardas De correntes destes Acordos	37
IV - FISCALIZAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS	38
1. Aspectos Legais e Normativos	38
2. Principais Minerais Comercializados Contendo Urânio e Tório ...	39

	Pág.
V - INFORMÁTICA	42
1. Introdução	42
2. Sistemas em Atividades	42
2.1 - Os Sistemas de Informações em Produção no CIN, em 1977 ...	42
2.2 - Quadro Estatístico da Produção em 1977	43
3. Sistemas em Desenvolvimento	44
3.1 - No Projeto SDI	44
3.2 - No Projeto RS	44
3.3 - No Projeto PDI	44
3.4 - No Projeto BD	45
4. Estudos e Pesquisas	45
4.1 - Teses Concluídas e Defendidas em 1977	45
4.2 - Teses em Desenvolvimento	45
5. Convênios e Colaboração com Outros Órgãos	46
6. A Evolução do CIN	46
6.1 - As Duas Fases que Caracterizam o CIN	46
VI - ENSINO E PESQUISA	50
1. Introdução	50
2. Objetivos Específicos	51
3. Ensino no País e no Exterior	51
3.1 - Concurso Nacional de Átomos para o Desenvolvimento	51
3.2 - Palestras para Professores do 2º Grau	52
3.3 - Bolsas Concedidas no País	53
3.4 - Bolsas Concedidas no Exterior	53
3.5 - Cursos Realizados no Brasil e Participantes Subsidiados pe la CNEN em 1977	54
3.6 - Auxílios Concedidos a Cursos no País	55
4. Intercâmbio Científico	56
4.1 - Comparecimento a Simpósios e Seminários	56
4.2 - Vinda de Peritos Estrangeiros	56
4.3 - Peritos Estrangeiros Vindos ao Brasil, em 1977, por Área de Atividade	56
4.4 - Participação em Cursos de Pequena Duração Realizados no Ex terior	57

	Pág.
VII - ASSESSORIA E COORDENAÇÃO	58
1. Área de Atuação	58
2. Planejamento	58
3. Planejamento, Avaliação e Acompanhamento de Projetos	60
3.1 - Desenvolvimento Organizacional	61
3.2 - Organização e Métodos	63
4. Auditoria e Assessoria Legal	63
4.1 - Auditoria	63
4.2 - Assessoria Legal	64
5. Assessoria Técnica e de Segurança	65
5.1 - Desenvolvimento da Sistemática de Segurança Nacional e In formações no âmbito da CNEN	65
5.2 - Desenvolvimento das Atividades de Salvaguarda de Assuntos Sigilosos	66
VIII - ATIVIDADES INTERNACIONAIS	69
1. Área de Atuação	69
2. Reuniões da Junta de Governadores da AIEA	69
3. Conferência Internacional sobre Transferência de Tecnologia Nucle ar	70
4. X Reunião da Comissão Interamericana de Energia Nuclear	70
5. XXI Conferência Geral da AIEA	71
6. Reunião de Organização da "Avaliação do Ciclo do Combustível Nu clear" (INFCE)	71
7. Ajuste USNRC-CNEN	72
IX - ANEXOS	73
1. Histórico da Comissão Nacional de Energia Nuclear	73
2. Competência Legal e Organização da CNEN	76
2.1 - Competência Legal	76
2.2 - Organização da CNEN	78
3. Funcionamento Administrativo	80
3.1 - Execução Orçamentária	80
3.2 - Aquisição de Bens e Serviços	85
4. Atos Normativos	87
4.1 - Lei	87

	Pág.
4.2 - Decretos	87
4.3 - Atos da Comissão Nacional de Energia Nuclear	88
4.4 - Portarias do Presidente	89
4.5 - Instruções de Serviços	89
5. Trabalhos e Teses	91
5.1 - Trabalhos Publicados	91
5.2 - Trabalhos em Preparação	91
5.3 - Teses sob a Orientação do Departamento de Reatores	91
ÍNDICE ALFABÉTICO DE SIGLAS	92

RESUMO

Durante 1977, a Comissão Nacional de Energia Nuclear empenhou-se no sentido de concretizar as metas definidas pelo Governo, visando a dar cumprimento ao Programa Nuclear Brasileiro.

Com o crescente consumo de petróleo, há um consenso quase unânime de que, entre 1980 e o ano 2000, a produção petrolífera atingirá o ponto máximo e começará o seu declínio. A necessidade mundial de petróleo, provavelmente, ultrapassará então as provisões existentes e tal carência de energia tem que ser parcialmente satisfeita através de outros combustíveis.

O período que vai de agora até o fim do século deverá ser o do uso racional da energia.

Os países em desenvolvimento tentarão aumentar a sua produção de energia, a fim de preencher as suas necessidades energéticas e, ao mesmo tempo, tentar obter para seus povos um padrão de vida equivalente aos das nações industrializadas.

A despeito dos efeitos críticos da inflação mundial e da escassez interna de petróleo, o Brasil já atingiu uma capacidade tecnológica diversificada e está passando por uma rápida transição. Espera-se que, por volta do ano de 1990, 10% da energia elétrica consumida em nosso país seja de origem nuclear e que esta percentagem atinja a 40% no fim do século.

O Programa Nuclear Brasileiro continua a desenvolver-se em ritmo acelerado de acordo com o planejado, dando prioridade, na área da CNEN, à proteção física e do meio-ambiente e à formação de mão-de-obra especializada, fator primordial para o sucesso da transferência da complexa tecnologia nuclear, sob a égide do Ministério das Minas e Energia, que conta com o assessoramento técnico-político da Comissão.

As reservas de urânio, no País, em 1977, atingiram a 66.800 toneladas de U_3O_8 , entre reservas medidas e inferidas, o suficiente para suprir nove centrais nucleares durante 30 anos. Estes números refletem o acerto do programa de prospecção de minérios nucleares iniciado pela CNEN que está agora sob a égide da NUCLEBRÁS.

Estão sendo realizados estudos dos níveis de radiação externa nas proximidades das usinas de urânio e na Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis.

A CNEN incentiva e subvenciona a pesquisa aplicada ao desenvolvimento tecnológico, através de convênios com várias instituições, principalmente nas áreas da Física Nuclear, Física do Estado Sólido, Radioquímica e Química Nuclear.

O objetivo básico da Aplicação de Radioisótopos é promover a produção e a distribuição de radioisótopos, radiofármacos e fontes radioativas, bem como a assimilação de técnicas baseadas em sua utilização, desenvolvidas em outros países para contribuir na solução de problemas econômicos e sociais do País. A CNEN tem dado apoio financeiro e técnico às instituições de pesquisas e instituições universitárias, tendo em vista o desenvolvimento de radioisótopos na Indústria, Engenharia Civil e Hidrologia, Poluição, Produção, Medicina e Agricultura.

No campo do Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores e de Combustíveis Nucleares, estão sendo realizados estudos objetivando a uma base razoável para a futura auto-suficiência nacional no desenvolvimento da tecnologia, para o controle da qualidade de materiais de reatores e para o suprimento de combustíveis nucleares.

A CNEN tem promovido e coordenado a assistência técnica de âmbito nacional e internacional, através do Programa Regular de Assistência Técnica da Agência Internacional de Energia Atômica, contratos de Pesquisas com a AIEA, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Programa Internacional de Irradiação de Alimentos.

O Programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear - PRONUCLEAR está promovendo a formação e o desenvolvimento de mão-de-obra qualificada para atender às necessidades do Programa Nuclear Brasileiro. Seus objetivos de garantir o pleno êxito do programa nuclear, no que respeita à disponibilidade de recursos humanos, estão sendo atendidos através da formação e desenvolvimento de uma quantidade adequada de recursos humanos de nível médio e superior, com a finalidade de instituir um quadro de profissionais capazes de garantir a absorção de tecnologia nuclear e de propiciar um crescente domínio do conhecimento científico neste setor.

A abordagem do problema de mão-de-obra considerou os possíveis desfalques que o Setor Nuclear poderia ocasionar nos demais setores nacionais de produção.

A CNEN, em 1977, concedeu mais de mil bolsas de estudos, no País, e quase uma centena de bolsas para estudantes brasileiros se aperfeiçoarem no exterior.

O Centro de Informações Nucleares da CNEN continua proporcionando aos técnicos, cientistas e responsáveis por projetos ligados à energia nuclear o acesso às informações de caráter técnico-científico e gerencial. Por meio de Sistemas de Informações complexos e automatizados, controla, coordena, seleciona e distribui aos usuários brasileiros as informações nucleares geradas mundialmente e dissemina, internacionalmente, os trabalhos brasileiros no campo da energia nuclear.

As atividades-meio, em constante aperfeiçoamento técnico e gerencial, estão prestando todo o apoio às atividades com eficácia, usando racionalmente os recursos financeiros, materiais e humanos disponíveis.

FOREWORDS

Throughout 1977, CNEN made efforts to reach the goals, established by the Government, aiming at accomplishing the Brazilian Nuclear Program.

Together with the increasing oil consumption, there is an almost unanimous consensus that from 1980 to the year 2000, the oil production will reach its peak and then it will begin to decrease. The world oil demand will exceed the present supplies and this energy shortage will have to be replaced by another kind of fuel.

The period starting now until the end of this century will require a rational consumption of energy. Then, the developing countries will try to increase their energy production in order to supply their energy needs and, at the same time, to provide their people with a standard of living compatible with one of industrial countries.

Despite the critical effects of world inflation and domestic oil shortage, Brazil has already reached a diversified technological capacity and is presently going through a rapid transition. By 1990, it is expected that 10% of Brazil's energy consumption will come from nuclear origin, reaching a level of 40% at the end of the century.

The Brazilian Nuclear Program continues to develop at a fast pace according to what has been planned, considering that priority is given to physical and environmental protection, and the creation of a specialized labor power, essential to the transfer of the complex nuclear technology.

In 1977, the Brazilian uranium reserves reached 66,800 tons of U_3O_8 , considering measured and inferred reserves, which are enough to supply nine nuclear plants for 30 years. These figures reflect the process of the Nuclear Program on prospection initiated by CNEN and now, under the control of the Ministry of Mines and Energy with the technical and political assistance from CNEN.

The Human Resources Program for the Nuclear Sector - PRONUCLEAR has been promoting the creation and the development of qualified manpower to face the needs of the Brazilian Nuclear Program.

The Objectives of the Program are: (a) the creation and (b) the development of a Human Resources framework.

The success of the Nuclear Program depends on the above Program so there must be a greater availability for human resources. In a word, the creation and the development of Human Resources, on a medium and high level, aim at guaranteeing a staff of qualified professionals to absorb the nuclear technology and to enable the growing command of scientific knowledge in this area.

The approach to the manpower problem took into consideration the probable shortage that the Nuclear Sector might cause to the other areas of the national production

In 1977 CNEN granted over one thousand scholarships in Brazil and around one hundred fellowships to Brazilian students abroad in order to improve their technical knowledge.

NUCLEAR INFORMATION CENTER has enabled technicians and scientists linked with nuclear energy projects to have access to scientific, technical, and managerial information.

Through a complex system, the Center automates controls, coordinates, selects and distributes world information to Brazilian users and it launches in the internal front the Brazilian results in the field of nuclear energy.

By means of a constant technical and managerial renewal to reach the final goal, CNEN has done its utmost in using the available financial, material and human resources.

I - INTRODUÇÃO

No ocaso do segundo grande conflito deste século, a política mundial é virtualmente modificada, por causa da nova modalidade de energia que o homem descobre. As áreas de influência política das grandes potências, determinadas pelo valor do petróleo, estruturadas a partir dos anos vinte da nossa era, passaram para segundo plano. Átomo e petróleo determinam agora posições atuais e futuras, momentaneamente a energia nuclear que persistirá, ainda, após a entrada no segundo milênio. Percebe-se esse fato, com facilidade, uma vez que as decisões mais importantes destes últimos anos são as adotadas no campo da energia nuclear. Como alavanca de força, a energia nuclear tem-se colocado ao lado da potência. Somos testemunhas de um evento histórico: estados economicamente fortes, mas defensivamente dependentes. A energia nuclear trouxe de volta o paradoxo cartaginês da potência econômica privada de potência militar após a segunda guerra. Seus usos e abusos são diversos. Há os que rebuscam, na energia nuclear, o seu "status" bélico, a força inquestionável de confrontação, a supremacia como potência solucionadora dos conflitos sócio-econômicos do mundo e há os que a utilizam e querem utilizá-la como fator de desenvolvimento e de complementação energética. No segundo grupo, coloca-se o Brasil.

O Brasil integrou-se na energia nuclear em tempo oportuno. Na expectativa criada com o programa Átomos para a Paz, a internacionalização da energia nuclear e a utilização pacífica do átomo, o Governo Federal criou, em 1956, a Comissão Nacional de Energia Nuclear, determinando os contornos de uma efetiva, autônoma e coerente Política Nacional de Energia Nuclear, que se vem mantendo até hoje.

Buscamos, desde então, a colaboração estrangeira, sempre que necessária. A tradição técnico-científica brasileira, modesta em seu início, porém de qualidades reconhecidas, muito contribuiu para o exercício dos primeiros passos da nova trilha. Formalizamos programas amplos, procurando absorver os recursos nacionais existentes. Procuramos a nossa independência energética dentro do átomo, de forma global, buscando, também, a determinação nacional da segurança do abastecimento, a garantia da continuidade de geração, argumento indispensável à emergência de uma nação. Esta nossa determinação vem sendo interpretada de maneira não conveniente em alguns setores internacionais. Se o sistema internacional de segurança torna-se inadequado, deve-se procurar, talvez fora do universo tecnológico, a solução para a teoria do holocausto nuclear. Não desejamos ser simples espectadores, mas, sim participantes ativos na evolução mundial. Não nos temos deixado contagiar por tentações, nem de atender, por temeridades, às diversas nuances por que tem passado a política

nuclear internacional. É neste caminho que temos norteado a Política Nacional de Energia Nuclear: atuação nas principais frentes de energia nuclear; promoção da pesquisa e incentivo no desenvolvimento; formulação de programas amplos que atendam às novas tecnologias e nos coloquem, em breve tempo, em paralelo com os países desenvolvidos permitindo diálogos em termos de igualdade.

Sem pretensões a sermos juizes do mundo, podemos utilizar a nossa índole pacifista em proveito de uma melhor harmonia universal.

Dispor da energia nuclear, com independência, para os nossos desígnios, é uma afirmação que se está cristalizando na consciência nacional.

1. DIRETRIZES DA POLÍTICA NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

Desde 31 de agosto de 1956, quando o Conselho de Segurança Nacional aprovou as recomendações de uma comissão incumbida de estudar a política de energia nuclear mais adequada ao interesse e segurança nacionais, foram estabelecidas Diretrizes Governamentais para a Política Nacional de Energia Nuclear. A primeira recomendação era a criação de uma Comissão Nacional de Energia Nuclear que deveria conformar suas ações às Diretrizes então aprovadas.

Em consequência, pelo Decreto nº 40.110, de 10 de outubro de 1956, foi criada a CNEN, diretamente subordinada à Presidência da República e encarregada de propor medidas julgadas necessárias à orientação da política geral da energia atômica em todas as fases e aspectos.

Mais tarde, a Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962, estabeleceu o monopólio estatal sobre os minérios e materiais nucleares e transformou a CNEN em autarquia federal.

Com a implantação do Decreto Lei nº 200, em 1967, a CNEN passou a ser vinculada ao Ministério das Minas e Energia e, nesse mesmo ano, aos 23 de dezembro, foram aprovadas as novas Diretrizes que deveriam nortear, a partir de 1º de janeiro de 1968, a Política Nacional de Energia Nuclear, e que estão em vigor.

As Diretrizes da Política Nacional de Energia Nuclear fixam a responsabilidade de diversos órgãos da Administração Federal, com a finalidade de "promover no Brasil, com alta prioridade, o emprego da energia nuclear, em todas as suas formas de utilização pacífica a serviço do desenvolvimento econômico, científico e tecnológico nacional, bem como do bem-estar do povo brasileiro".

Apresentam, entre outros, os seguintes fundamentos:

- "- Direito de utilizar a energia nuclear, para fins pacíficos, como fator preponderante do desenvolvimento nacional, como suporte de nossa segurança e perspectiva de progresso para toda a América Latina.
- Colaboração de países mais adiantados no assunto, para estabelecer uma técnica nacional e implantar uma indústria nuclear em nosso território.
- Cooperação com países em nível técnico equivalente ao nosso, particularmente os da América Latina.
- Colaboração do BRASIL para a proscricção de armas nucleares, em todo o mundo, em defesa da paz mundial, mediante o estabelecimento de tratados elaborados no seio das organizações internacionais a que pertencemos; adoção de medidas objetivas realistas e justas que, garantindo a consecução desse "desideratum", não venha a se transformar em meio de cerceamento do desenvolvimento de países considerados não nucleares".

Ainda de acordo com as Diretrizes, a orientação geral da Política Nacional de Energia Nuclear é competência do Presidente da República, cabendo ao Conselho de Segurança Nacional supervisioná-la, orientá-la e coordená-la.

Ao Ministério das Minas e Energia, responsável pelo planejamento, execução e controle dessa Política, compete, através da Comissão Nacional de Energia Nuclear:

- estabelecer prioridades para os trabalhos a serem programados;
- interessar entidades privadas a cooperarem nos programas e projetos estabelecidos;
- propor alterações na legislação em vigor, de conformidade com as presentes DIRETRIZES, com vistas a:
 - a) adaptar a legislação em vigor à Política Nacional de Energia Nuclear;

- b) atrair capitais privados para os setores de utilização pacífica da energia nuclear;
- c) atender às necessidades financeiras anuais, elaborando orçamentos-programa e cronogramas financeiros;
- d) fiscalizar e controlar todas as atividades pertinentes ao campo da energia nuclear;
- e) coordenar e aprovar os programas dos órgãos de pesquisa e de ensino que se dedicam ao campo da energia nuclear.

2. O PAPEL DA CNEN NO PROGRAMA NUCLEAR BRASILEIRO

Os objetivos da Política Nacional de Energia Nuclear deverão ser alcançados progressivamente, atendendo-se à recomendação do atual Governo, expressa em suas diretrizes gerais, em que determinou a "intensa preparação do País para a era da energia nuclear".

O Acordo entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Federal da Alemanha, para a cooperação no uso pacífico da energia nuclear, deverá proporcionar o aceleração dos objetivos setoriais mencionados acima, através do intercâmbio de informações tecnológicas e de fomento da cooperação entre instituições de pesquisa e empresas dos dois países.

No que se refere ao setor crítico do desenvolvimento tecnológico, o esforço principal é no sentido da "elaboração e adaptação da tecnologia", onde será dada "nítida prioridade à tecnologia relativa ao aproveitamento de recursos autóctones, recorrendo, nos demais casos, aos conhecimentos já desenvolvidos em outros países, pelos quais pagaremos nada mais que o justo preço, tanto em termos de divisas como de garantias, sob estrita vigilância que resguarde uma autêntica transferência de tecnologia sempre atualizada e, assim, a futura autonomia do País".

Pela legislação vigente no setor de energia nuclear, compete à Comissão Nacional de Energia Nuclear a orientação, o planejamento, a supervisão, a normalização, o licenciamento e a fiscalização das atividades nucleares, bem como a promoção e execução da pesquisa e da formação de pessoal especializado.

O governo brasileiro, através da CNEN, é responsável perante os organismos internacionais, pelo controle do material radioativo e físsil que tenha sido importado, ou mesmo produzido no País, e tem como atribuições específicas a regulamentação da posse, uso, armazenamento e transporte dos materiais radioativos, minérios nucleares e concentrados contendo elementos nucleares.

Além disso, a CNEN é responsável também pelo estabelecimento das reservas de materiais físsis e férteis necessários à execução do Programa Nuclear Brasileiro, exercendo a fiscalização da prospecção dos minérios nucleares e do comércio de materiais nucleares em geral e promovendo o estabelecimento de normas, acompanhando e inspecionando sua aplicação e concedendo autorizações para funcionamento de instalações nucleares de qualquer tipo, em todo o território nacional.

É, também, uma de suas atividades primaciais propiciar a formação de recursos humanos para o desenvolvimento do programa nuclear brasileiro, seja na parte energética, seja no desenvolvimento de técnicas indispensáveis ao bem-estar do povo brasileiro, articulando-se para tal com o Ministério da Educação e Cultura e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Vários cursos em nível de graduação e pós-graduação são ministrados no País, nas áreas de engenharia, medicina, geologia, biologia, agronomia e direito com o apoio da CNEN, que também promove o intercâmbio técnico-científico, patrocinando a vinda de peritos estrangeiros ao Brasil e a ida de especialistas nacionais ao exterior.

Cabe, portanto, à Comissão Nacional de Energia Nuclear incentivar a pesquisa como meio de qualificação de seu pessoal técnico e de criação de conhecimentos e tecnologias que permitam um sólido desenvolvimento nacional.

Atenção especial tem sido dada ao planejamento nuclear no contexto energético brasileiro. As diversas fases do exercício do planejamento são executadas dentro da CNEN, iniciando-se com a atualização constante das atividades nucleares internacionais. Aspectos mais importantes da pesquisa e desenvolvimento podem ser propostos, modificados e acompanhados.

A CNEN continuará coordenando as atividades do setor nuclear, com o objetivo de obter o máximo de resultados com os recursos disponíveis e de evitar lacunas que prejudiquem o crescimento harmônico ou duplicações desnecessárias, para manter intacta a confiança que o público deposita na energia nuclear como fator de desenvolvimento nacional.

II - SEGURANÇA NUCLEAR E RADIOPROTEÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A implantação de centrais nucleoeletricas e de instalações do ciclo de produção de combustível vem obrigando a CNEN a aperfeiçoar, de forma dinâmica, seus programas de licenciamento, segurança, salvaguardas, proteção radiológica, fiscalização e normalização. Tal desiderato impõe não só a capacitação de suas equipes, como também a utilização de instalações adequadas.

As resistências e argumentos contra o uso da energia nuclear aumentam extraordinariamente em vários países do mundo, com alguns reflexos já se fazendo sentir no Brasil, e ameaçam dificultar o desenvolvimento desta imprescindível fonte de energia. Ao mesmo tempo, porém, a nossa sociedade é cada dia mais exigente, levando a uma contínua necessidade de crescimento do abastecimento energético. Esse conflito, vivido pelo público, pode ser atenuado pela confiança adquirida no estabelecimento e na execução de medidas de segurança. Não podemos simplesmente aceitar perigos resultantes de uma tecnologia e incluí-los como risco. Devemos, sim, providenciar para que a segurança seja mantida, minimizando os riscos.

Estes aspectos fazem com que o interesse pela segurança nuclear ultrapasse as fronteiras de um país, pelos reflexos que um acidente nuclear, possa acarretar, em qualquer país.

A Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA, em seu Relatório Técnico nº 153 "Organization of Regulatory Activities for Nuclear Reactors", descreve o papel indelegável que o Governo deve desempenhar no licenciamento da construção e da operação de uma central nuclear, a fim de proteger a saúde e garantir a segurança do público.

A AIEA, em seu "Código de Operação Segura de uma Central Nuclear", preconiza que os governos, como responsáveis pela saúde e pela segurança do público, devem garantir que as atividades de construção e de operação de uma central nuclear sejam submetidas à fiscalização de um órgão de Governo, independente das instituições que constroem e operam.

Para o licenciamento de uma central nuclear e de instalações nucleares, são desenvolvidas as seguintes atividades:

- Avaliação de relatórios de análise de segurança, para verificação do atendimento à exigência de critérios, normas e regulamentos.
- Realização de análises específicas.
- Fiscalização dos programas de garantia de qualidade, por auditorias e inspeções, durante o projeto, fabricação, construção e operação de centrais nucleoeletricas ou instalações nucleares.

Para a realização de suas atividades, o Órgão Licenciador deve estar capacitado a executar análises de segurança totalmente independentes da entidade responsável pela construção e de seus contratados. Os conhecimentos e a experiência do corpo técnico do órgão regulatório devem ser distribuídos em todas as áreas relacionadas com a segurança nuclear. Por exemplo, a AIEA recomenda que a equipe deve ter competência profissional nas áreas de Engenharia Química de Corrosão, Garantia de Qualidade, Operação de Reatores, Física de Reatores, Análise de Confiabilidade, Hidrologia, Instrumentação e Controle, Metalurgia, Meteorologia, Segurança Nuclear, Geologia, Sismologia, Mecânica de Solos, Engenharia de Estruturas, Termo-Hidráulica e Transferência de Calor, Proteção Radiológica, Ecologia, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Eletrônica e Engenharia Civil.

Essas considerações fazem com que um dos objetivos principais da CNEN seja, através de seu programa de segurança e radioproteção, 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 inicia as suas atividades pela aprovação do local, estendendo-se até a desativação total das unidades. Para tal:

- Analisa as informações geográficas, demográficas, geológicas e meteorológicas do local, fornecidas pelo solicitante, visando à sua aprovação.
- Avalia a segurança das instalações pela análise e revisão dos projetos, incluindo uma revisão detalhada do comportamento em operação normal e em casos de acidentes, dos sistemas e equipamentos relacionados à segurança. Esta análise permite a concessão da licença de construção, por vezes com condicionantes.

- Acompanha e inspeciona a construção, verificando a conformidade das atividades de campo com o projeto analisado e as condicionantes impostas.
- Avalia e aprova os Programas de Garantia de Qualidade das Organizações envolvidas no projeto, construção e operação das instalações.
- Realiza auditorias para verificar a adequada aplicação dos Programas de Garantia de Qualidade aprovados.
- Realiza inspeções, a fim de verificar os processos usados na construção e a correta realização dos testes previstos no projeto.
- Acompanha a fase do comissionamento e dos testes pré-operacionais, analisando os resultados, com vistas à concessão da licença de operação.
- Licencia operadores de centrais nucleoeletricas.
- Fiscaliza a operação das instalações nucleares, analisando as alterações técnicas realizadas.
- Analisa, acompanha e fiscaliza todas as fases do descomissionamento.
- Estabelece 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 comparações futuras.

2. METODOLOGIA

Verifica-se que estas atividades podem ser agrupadas em:

- Análise de segurança
- Garantia de qualidade

2.1 - Análise de Segurança

Para execução das atividades de análise de segurança, a CNEN utiliza três processos:

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

A maior ou menor intensidade da aplicação simultânea destes três processos é fortemente dependente do grau de desenvolvimento do País, particularmente no que concerne a sua infraestrutura de pesquisa.

a) Instalação de Referência

A tendência de padronizar a construção de reatores de potência vem facilitar, até certo ponto, o processo de licenciamento. Assim sendo, a CNEN, através da Resolução CNEN-2/76, resolveu definir como reator de referência:

- O Projeto da usina nucleoeletrica a ser instalada deverá basear-se em outro similar de mesma ordem de potência. Para este fim, o requerente de licença para construção deverá propor a adoção de uma central de referência, com as seguintes características:
 - i - estar localizada no País do principal fornecedor;
 - ii - estar licenciada ou em fase final de licenciamento no país de origem. No segundo caso, o conceito deverá já ter sido aprovado;
 - iii - entrar em operação com antecipação suficiente para permitir o aproveitamento da experiência nos testes pré-operacionais, de partida e de elevação de potência.
- O requerente deverá justificar a adoção da central escolhida como referência e identificar as suas diferenças com a central a ser instalada, quanto à potência e características de projeto, analisando suas implicações na segurança nuclear;
- Deverão ser especificados e anexados aos requerimentos de licença, os critérios, códigos e normas nos idiomas português ou inglês a serem obedecidos nas distintas partes do projeto;
- O requerente deverá fornecer à CNEN todas as informações técnicas necessárias para justificar a segurança do projeto.

O uso da instalação de referência no processo de licenciamento tem a vantagem de permitir o acesso a parâmetros de comparação, indicadores necessários aos dois outros processos utilizados, e de suprir, numa fase de trans

ferência de tecnologia, a falta de experiência em alguns campos novos com os quais nos defrontamos. Deve ser encarada como uma fase apenas do processo, e o seu domínio não significa ainda apropriação da tecnologia transferida.

b) Métodos Independentes de Revisão de Cálculos

Para o licenciamento de uma instalação nuclear, deve-se acrescentar, como necessário o uso de métodos independentes de cálculo, que permitam a análise do comportamento da instalação pela simulação computacional da operação em condições normais e de acidente.

Para a utilização efetiva de códigos, deve-se salientar a necessidade de integração de três tipos de recursos funcionando como um todo:

- Equipe de especialistas nos assuntos a tratar, capazes de analisar e selecionar, sob o ponto de vista do objetivo a alcançar, os códigos mais apropriados e, progressivamente, desenvolver novos códigos mais adequados às necessidades brasileiras.
- Equipe de especialistas em cálculo e processamento dos códigos capazes de operacionalizar os já selecionados e dar apoio de processamento de dados aos especialistas de assuntos relacionados no item anterior.
- Capacidade de processamento de dados, consistindo de equipamento de grande porte, com periféricos adequados, permitindo aumentar a eficiência dos trabalhos a realizar e tornando-os oportunos dentro dos cronogramas exigidos pela dinâmica dos programas em desenvolvimento.

c) Normas e Especificações

O estabelecimento de normas é uma das últimas etapas do desenvolvimento tecnológico, pois deve consolidar o estado de arte no momento. Entretanto, sua importância, quanto ao aspecto disciplinador e padronizador, exige sua presença desde as primeiras etapas, quando devem ser garantidas as condições de segurança.

A verificação sistemática do projeto da instalação, quanto à observância das normas e especificações adotadas para o licenciamento, constitui-se num

importante processo para análise de segurança.

Este processo envolve a verificação do atendimento aos critérios de segurança e aos critérios gerais de projeto.

Para sua eficiente utilização, é indispensável que o órgão licenciador possua numa primeira fase um acervo das normas e especificações em uso nos países industrializados, bem como estabeleça com os órgãos licenciadores daqueles países um sistema de troca de informações que lhe permita considerar os mais recentes regulamentos ou suas avaliações.

No Brasil, particularmente no setor nuclear, o sistema normativo é influenciado pelas normas emitidas por organismos internacionais e pelos países fornecedores de tecnologia. Em consequência, o processo normativo deve ser caracteristicamente dinâmico, permitindo dosar adequadamente o conteúdo das normas. É altamente vantajoso, em determinados casos, a adoção em caráter provisório de norma internacional ou do país de origem de tecnologia. Por outro lado, os textos normativos, mesmo elaborados com consenso dos órgãos cujas atividades são relacionadas com a matéria específica tratada, permanecem em caráter experimental por um período de dois anos. Estas duas sistemáticas têm possibilitado a avaliação precisa das implicações decorrentes da adoção de uma norma.

2.2 - Garantia de Qualidade

Um dos requisitos para o licenciamento de instalações nucleares, em todos os países, é a existência de uma sistemática devidamente aprovada pelo órgão licenciador, que garanta a qualidade dos sistemas e equipamentos relacionados com a segurança. Esta sistemática deve ser aplicada ao longo de todo o processo de implantação, desde a fase de projeto até o descomissionamento da instalação.

Existem duas filosofias básicas de Garantia de Qualidade aplicadas, respectivamente, nos Estados Unidos da América e na República Federal da Alemanha.

A abordagem americana consiste essencialmente em assegurar, através de documentação, a existência de todas as condições necessárias para que a qualidade final do produto atinja o grau desejado. Cabe ao executante (projetista, fabricante, operador, etc) preparar um "Programa de Garantia de Qualidade" e estabelecer uma "Organização de Garantia de Qualidade", que devem ser aprovados pelo órgão licenciador. Este último, através de auditorias e inspeções, verifica se o programa está sendo devidamente seguido e se a documentação permite identificar toda a

história do produto, indicando, por exemplo, origem da matéria prima, suas características, a identidade dos soldadores, seus testes de qualificação, os resultados dos ensaios radiográficos, etc. A abordagem americana é a mais adequada para um país com acentuada rotatividade de pessoal.

A abordagem alemã consiste em agir diretamente sobre o produto, por meio de verificações suplementares às efetuadas pelo fabricante, e das quais se encarregam entidades independentes, de confiança do órgão licenciador. O sistema alemão de "Garantia de Qualidade" (Quality Assurance) consiste, portanto, no "controle de qualidade" (quality control) de nível mais alto, efetuado em adição aos controles normais, e numa entidade independente do fornecedor da concessionária. Tal sistema foi implantado devido à existência, há mais de século, de instituições, TUVs, que também desempenham atividades no exame de segurança de usinas térmicas convencionais, e devido à inexistência de um órgão nuclear federal.

Em resumo, no que se refere aos aspectos de segurança de unidades, sistemas e componentes, a tarefa do órgão licenciador consiste na análise detalhada, levando em conta as normas e regras vigentes, bem como os últimos progressos da ciência e da tecnologia. De um modo geral, os especialistas verificam os projetos, os processos e prevêem os comportamentos em casos de operação normal e de acidentes postulados, usando uma metodologia independente daquela usada pelo fabricante, o que constitui uma dupla comprovação indispensável para averiguar a confiabilidade do projeto. Além disso, acompanham, avaliam e aprovam por meio de inspeções ou auditorias os ensaios comprobatórios dos sistemas empregados pelo fabricante para controle de qualidade, visando a verificar se os mesmos se conformam com a garantia de qualidade necessária.

3. ESTRUTURA

Para a execução de suas atribuições, em missões específicas, na área de segurança nuclear, a CNEN utiliza, conjugada à sua estrutura orgânica, uma estrutura matricial de caráter funcional, conforme Fig. II.1, na qual o pessoal envolvido é dividido em grupos de especialistas que apóiam 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

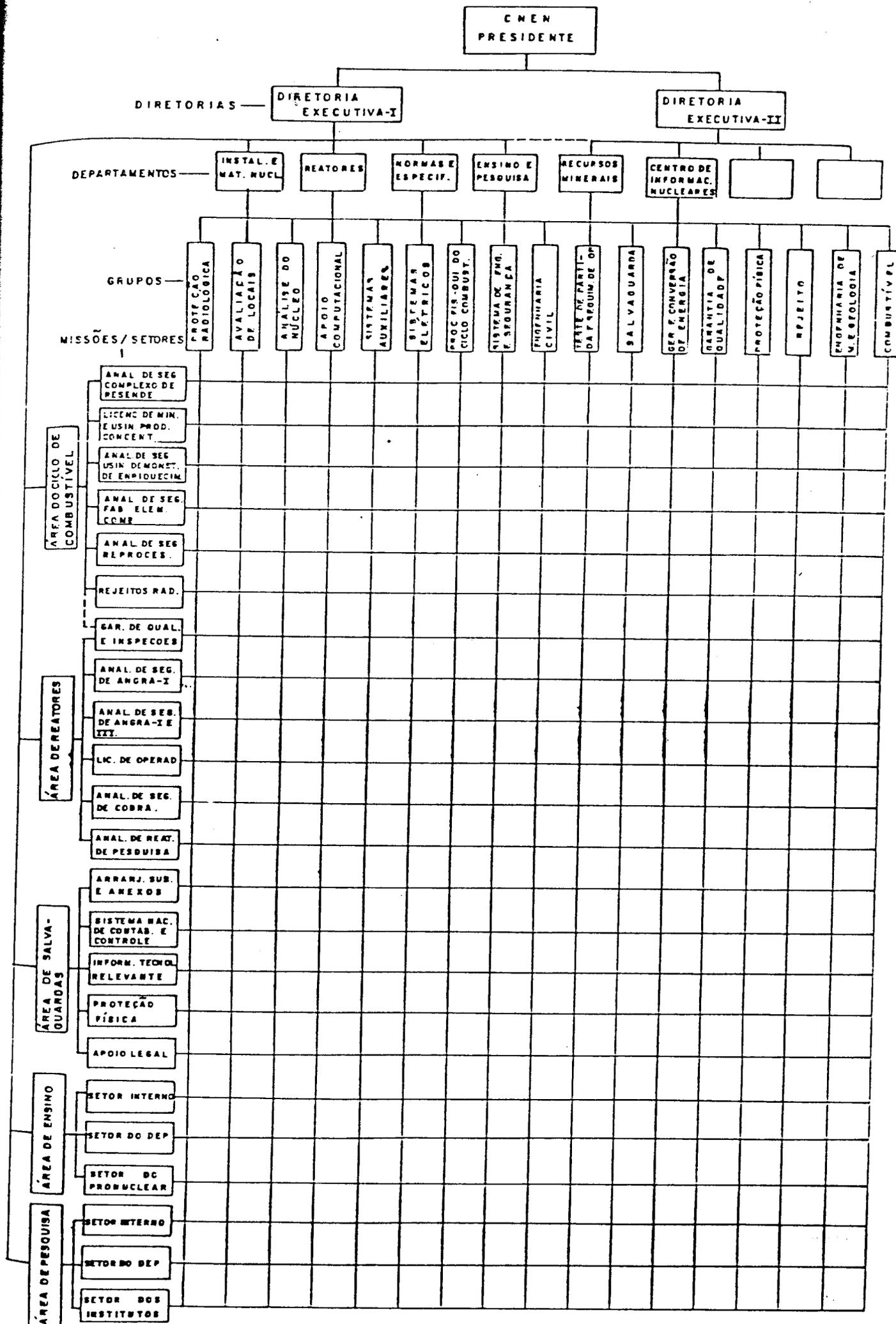


FIG. II.1 - Estrutura matricial acoplada à CNEN.

coordenação dos trabalhos. Elas são reunidas sob a coordenação de grupos de missões inter-relacionadas, incumbida 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.

4. TRABALHOS EXECUTADOS E EM ANDAMENTO

4.1 - Na Área de Normas

a) Normas Técnicas baixadas pela CNEN

- 03/65 - Normas sobre Minerais e Minérios Nucleares de interesse para a Energia Nuclear.
- 04/69 - Normas para exportação de Minerais ou Minérios que contenham Elementos Nucleares Associados.
- 09/69 - Escolha de locais para Instalação de Reatores de Potência.
- 04/71 - Uso de Portos, Baías e Águas Territoriais Brasileiras por Navios Nucleares.
- 06/72 - Licenciamento de Reatores Nucleares de Potência.
- 06/73 - Proteção Radiológica.
- 03/74 - Credenciamento de Pessoas Físicas ou Jurídicas para Supervisão e Aplicação das Medidas de Proteção Radiológica.
- 01/75 - Proteção Radiológica no Ciclo de Produção de Urânio e de Tório.
- 02/75 - Normas para Licenciamento de Pessoas Físicas para o uso de Radioisótopos (Fontes não Seladas) em Medicina Nuclear.
- 06/75 - Elaboração e apresentação de Normas.
- 07/75 - Comissões de Estudo para Elaboração de Normas
- 06/77 - Proteção Física de Instalações e Materiais Nucleares.

b) Normas da AIEA adotadas provisoriamente

- Transporte de Materiais Radioativos (Safety Series nº 6).
- Código de Prática sobre Garantia de Qualidade para Centrais Nucleares.

c) Acompanhamento de Normas Internacionais

A CNEN tem participado da fase de elaboração de normas da AIEA e da ISO, conforme relação abaixo, permitindo, não só a interferência oportuna, como também uma avaliação para o estabelecimento de suas próprias normas.

- Safety Code of Practice on Design of Nuclear Power Plants-AIEA.
- Safety Guide on Qualifications and Training of the Regulatory Body Staff-AIEA.
- Safety Guide on Informations to be Submitted in Support of Licensing Applications-AIEA.
- Safety Guide on Quality Assurance Records System-AIEA.
- Safety Guide on Earthquakes and Associated Topics for Nuclear Power Plant Siting-AIEA.
- Safety Guide on Seismic Analysis and Testing of Nuclear Power Plants-AIEA.
- Safety Guide on Safety Functions and Component Classification for BWR, PWR and PTR-AIEA.
- Terms and Classification Concerning Testing and Interpretation Methods for Evaluation Sismique of Structures, System of Components ISO N-85/3N159.

d) Textos Normativos da AIEA em fase de estudos

- Provisão de Serviços de Proteção Radiológica.
- Monitoração Ambiental em Situações de Emergência.
- Guia para Conteúdo dos Relatórios de Segurança para Centrais Nucleares Estacionárias.
- Objetivos e Projetos de Programação de Monitoração Ambiental para Contaminantes Radioativos.

e) Normas em fase de anteprojeto

- Licenciamento de Minas e Usinas de Tratamento de Minérios de Urânio.
- Glossário de termos nucleares.
- Licenciamento de Operadores de Reatores Nucleares.
- Transporte de Material Radioativo.
- Irradiação de Alimentos.

O acervo atual da CNEN, de normas e especificações, de forma resumida, é mostrado na relação abaixo, onde os números indicam a quantidade de textos normativos.

Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT	843
American National Standard Institute - ANSI	194
American Nuclear Society - ANS	20
American Society for Testing and Materials - ASTM	57
British - Standards Institution - BSI	47
Code of Federal Regulations - CFR	3
International Air Transportation Association - IATA	1
International Atomic Energy Agency - IAEA	63
International Commission on Radiation Units and Measurements - ICRU	21
International Organization for Standardization - ISO	61
Japanese Standards Association - JSA	20
National Council on Radiation Protection and Measurements - NCRP	27
Normas Alemãs (DIN e outras)	124
Nuclear Regulatory Commission - NRC	373
Organização Internacional do Trabalho - OIT	6
Unificazione Italiana - UNI	10

4.2 - Na Área de Reatores

a) Com respeito à Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAB) - Unidade 1

- Concluído o parecer sobre a adequabilidade do sítio proposto por FURNAS, em abril de 1970.
- Concluído o Relatório de Avaliação de Segurança relativo à Licença de Construção, em março de 1974.
- Concedida a Licença de Construção em maio de 1974, com um conjunto de condicionantes a serem satisfeitas até a concessão da Licença de Operação.
- Terminados os trabalhos de revisão preliminar do Relatório Final de Análise de Segurança (RFAS), recebido em 27 de abril de 1977 e comparado com o Formato Padrão (Regulatory Guide 1.70 da NRC; Rev. 1).

- Iniciados os trabalhos de análises do RFAS, usando o Plano Padrão de Revisão (NUREG 75/085).
- Formulados 98 pedidos de informações adicionais a FURNAS, dos quais 39 foram respondidos e se encontram em processo de análise.
- Efetuados cálculos independentes de resultados apresentados na RFA, principalmente nas áreas de Meteorologia, Sísmica, Física de Reatores, Termohidráulica, Cálculo de Dose e Análise de Acidentes.
- Realizadas reuniões entre os grupos técnicos da CNEN e FURNAS, com vistas à discussão de detalhes do projeto.
- Realizadas visitas às obras, a fim de verificar a conformidade dos trabalhos executados com o projeto apresentado à CNEN no RFAS.

A avaliação de segurança prossegue, com vistas à elaboração do Relatório de Avaliação de Segurança que permitirá a concessão ou não da Licença de Operação. A conclusão do Relatório está condicionada ao recebimento das informações adicionais solicitadas a FURNAS e ao cumprimento, por parte de FURNAS, das exigências impostas pela CNEN.

b) Com respeito à CNAAA - Unidade 2

- Iniciada a análise do Relatório Preliminar de Segurança (RPS), com vistas à elaboração do Parecer Técnico para a 1ª Licença Parcial.
- Formulados 90 quesitos, solicitando esclarecimentos técnicos adicionais, e realizadas diversas reuniões técnicas em complementação com o pessoal de FURNAS e dos fabricantes visando a dirimir dúvidas.
- Iniciado o desenvolvimento e a implantação de códigos computacionais adequados à análise sísmica das fundações e análise dinâmica das estruturas do Edifício do Reator, tendo em vista possibilitar a concretagem das cabeças das estacas e camada de fundação.
- Os trabalhos de análise de segurança dos diversos sistemas da central têm prosseguimento de acordo com o cronograma em função do recebimento de toda a documentação técnica necessária para a análise, tais como Relatórios de Segurança, Descrição de Projeto, Memórias de Cálculo, plantas e desenhos detalhados.

c) Com respeito a Reatores de Pesquisa

- Iniciado levantamento das condições atuais de operação das montagens subcríticas existentes nos Institutos (IME, IPR, ITA) e Universidade de Recife, tendo sido solicitados a essas entidades os dados de projetos, procedimentos de operação e manutenção das instalações.
- Iniciada a avaliação de segurança incluindo o programa de Garantia de Qualidade, referente às modificações pretendidas pelo IEA para seu reator de piscina, especialmente nos aspectos de segurança de criticalidade na desmontagem e na estocagem dos combustíveis do núcleo e aspectos de proteção radiológica envolvidos na operação.

d) Com respeito à Fiscalização e Garantia de Qualidade

- Analisado o Programa de Garantia de Qualidade de FURNAS relativo à CNAAA - Unidade 1.
- Analisados os Programas de Garantia de Qualidade de FURNAS, KWU, NUCLEN e Construtora Norberto Odebrecht relativos à CNAAA - Unidade 2.
- Realizadas as seguintes inspeções no canteiro de obras da CNAAA, onde as organizações inspecionadas estão indicadas entre parênteses:
 - . ordenação dentro do Edifício do Reator de Angra I (Westinghouse/EBE);
 - . recebimento de componentes para Angra I (Westinghouse);
 - . recebimento e estocagem de itens (FURNAS/Westinghouse);
 - . sistemas elétricos de Angra 1 (Westinghouse/EBE);
 - . controle de documentos de Angra 1 (FURNAS/Westinghouse);
 - . qualidade do concreto das fundações de Angra 2 (Construtora Norberto Odebrecht-CNO);
 - . sistema de remoção de calor residual de Angra 1 (FURNAS/Westinghouse/EBE);
 - . obras civis do Edifício de Segurança de Angra 1 (CNO);
 - . obras civis do Edifício Blindagem de Angra 1 (CNO);
 - . instalações mecânicas de Angra 1 (Westinghouse/EBE);
 - . agregados do concreto de Angra 2 (CNO);

- . conformidade do Sistema de Injeção de Segurança de Angra 1 (Westinghouse/EBE);
 - . soldas de Angra 1 (Westinghouse/EBE);
 - . instalação de equipamentos mecânicos e pintura do Edifício de Segurança de Angra 1 (Westinghouse/EBE e CNO);
 - . obras civis do Edifício do Combustível de Angra 1 (CNO).
- Realizadas as seguintes auditorias nas organizações participantes das obras da CNAAA:
- . soldas e ensaios não destrutivos (FURNAS/EBE);
 - . obras civis do Edifício do Turbo-Gerador de Angra 1 (CNO);
 - . treinamento de Operadores do Reator de Angra 1 (FURNAS/Westinghouse);
 - . sistemas elétricos de Angra 1;
 - . controle de não-conformidades e ações corretivas em Angra 1 (Westinghouse/EBE);
 - . controle de soldas em Angra 1 (Westinghouse/EBE);
 - . controle de instrumentação de Angra 1 (Westinghouse/EBE);
- Aumentam as atividades de fiscalização da Unidade 1 da CNAAA, que se aproxima da fase de testes pré-operacionais, fase que exige a máxima atenção da CNEN, inspecionando "in loco" a realização de testes, bem como analisando seus resultados.
- e) Com respeito à Unidade 2, as fiscalizações objetivam, até o presente, somente a construção civil.
- f) Com respeito ao Licenciamento de Operadores
- Concluídos por dois engenheiros da CNEN cursos especializados de treinamento de operadores no Brasil e EUA, incluindo uso de simuladores.
 - Mantidos entendimentos com a "Nuclear Regulatory Commission" (NRC) dos EUA, através da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) para obter assessoria na elaboração e aplicação dos exames escritos e prático-orais para a concessão de Licenças de Operador e Operador Senior da Unidade 1 da CNAAA.
 - Proporcionado apoio técnico na preparação da norma brasileira de Licenciamento de Operadores de Reatores Nucleares.

4.3 - Na Área do Ciclo do Combustível

a) Mina e Usina de Produção de Concentração de Urânio

- Concedida autorização para efetuar a decapagem da mina, pela retirada da camada estéril de cobertura.
- Autorizada a construção, com o material estéril retirado da futura mina, e do bota-fora, bem como abertura de vias de acesso e circulação.

b) Usinas de Conversão, Enriquecimento Isotópico e Fábrica de Elementos Combustíveis

- Apresentado um Relatório do Local, com pedido de licenciamento para a sua utilização.
- Preparado um modelo-padrão, encaminhado à NUCLEBRÁS, a fim de permitir a elaboração do Relatório Preliminar de Análise de Segurança.

c) Usina de Reprocessamento

- Preparado um modelo-padrão a ser fornecido pela CNEN ao solicitante, como orientação para elaboração do Relatório Preliminar de Análise de Segurança.

d) Tratamento de Rejeitos

- Na construção da CNAAA - Unidade 1, encontra-se em fase de licenciamento uma seção de coleta, tratamento e embalagem de rejeitos de baixo e médio nível.

5. LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OUTRAS INSTALAÇÕES NUCLEARES

Durante os últimos 25 anos, um esforço contínuo vem sendo realizado a fim de prover sistemas adequados de monitoração e controle dos trabalhadores envolvidos em atividades com radiação ionizante. Substanciais avanços têm sido conseguidos em inúmeros países, tanto tecnologicamente quanto no estabelecimento de Normas, Códigos e Regulamentações.

Nesta década, o desenvolvimento da tecnologia nuclear acelerou es tudos profundos com referência a riscos estimados, análises custo/benefício e al ternativas de opções. Para estes estudos foram considerados inúmeros indicadores como meio-ambiente, riscos biológicos, benefício para a sociedade, etc.

Entre as conclusões a que se chegou pode-se mencionar:

- Desde que o homem deseja envolver-se nas atividades que li dam com radiação ionizante, ele deve reconhecer que sempre existe um grau de risco, a um nível que deve ser aceitável para o indivíduo e a sociedade, e nenhuma prática será ado tada a não ser que sua introdução produza um benefício lí quido positivo.
- Todas as exposições serão mantidas tão baixas quanto razoa velmente alcançável, tendo-se em conta fatores sócio-econô micos.
- As doses equivalentes individuais não devem exceder os li mites recomendados pela Comissão Internacional sobre Prote ção Radiológica.

Particularmente nos países desenvolvidos, a taxa de dose média anual da população, devida aos reatores de potência é de apenas 0,003mrem/ano/capita, representando 0,002%, enquanto as devidas à radiação natural (côsmica e terrestre) e Raio-X-diagnóstico médico são de 102mrem/ano/capita e de 72mrem/ano/capita, correspondentes a 58,62% e 41,38%, respectivamente. Assim, em razão dos Sistemas de Segurança e Radioproteção que envolvem os trabalhos em todos os ra mos de tecnologia nuclear, pode-se afirmar que a probabilidade de ocorrer qual quer incidente ou acidente é de menor grau, comparado com todos os demais even tos possíveis. Por outro lado, conclui-se também, que o uso da radiação ionizan te na medicina é de grande importância, mas é essencial que se reduzam as exposi ções para os indivíduos, utilizando-se técnicas e equipamentos apropriados.

No Brasil, é importante que, a par do desenvolvimento da Tecnolo gia de Reatores e do Ciclo de Combustível, se desenvolvam, também, aplicações técnicas de radioisótopos, especialmente nos principais hospitais, com modernos e avançados sistemas de diagnóstico e terapia, e nos grandes complexos industri ais, no controle de Produtos e Testes Não-Destrutivos. Pode-se afirmar que a presença de radioisótopos é muito mais ampla do que nos casos anteriormente abor dados, pois estão contidos em produtos comumente disponíveis, como pára-raios, detetores de fumaça, peças de relógio, mostradores, marcadores de instrumentos

sinalizadores, discos de telefones, marca-passos cardíacos, cartões de crédito, etc.

Na CNEN, o licenciamento para as atividades que envolvem o uso de radioisótopos e fontes geradoras de radiação ionizante consiste em análises individuais de projetos e de capacitação em proteção radiológica pois, como se demonstrou anteriormente, as possibilidades de aplicação são as mais variadas possíveis. Ao expedir a licença, documento que autoriza o requerente a exercer determinadas atividades envolvendo radiação ionizante, em condições especificadas, fundamentadas em Normas e Regulamentos aprovados pela Comissão Deliberativa, a CNEN já tem registrado o usuário e o conhecimento, através de inspeções periódicas das condições de controle e fiscalização, necessárias para assegurar que o planejamento e execução dos trabalhos seja em benefício da sociedade, preservando a saúde pública e o meio ambiente.

Em relação às licenças para uso de radioisótopos em Medicina Nuclear, as mesmas são emitidas após aprovação dos candidatos em exames realizados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear e Colégio Brasileiro de Radiologia, de acordo com o Convênio existente entre as partes. A licença restrita autoriza o uso de radioisótopos "in vitro". As licenças Parcial e Geral referem-se ao uso "in vivo"; a primeira, apenas, para uma especialidade da Medicina Nuclear, e a segunda para uso amplo.

5.1 - Trabalhos Executados e em Andamento

Em 1977 foi dada grande ênfase à orientação das entidades registradas no sentido de cumprirem, com o maior rigor, dois tópicos das Normas Básicas de Proteção Radiológica - NBPR: a letra d do sub-item 6.2.1 que expressa a obrigatoriedade, por parte da entidade, de fornecer instruções apropriadas aos trabalhadores com relação aos riscos e as precauções a serem observadas, conforme as características do trabalho, e ao sub-item 6.2.2, que exige da Direção do Estabelecimento o funcionamento de um sistema de controle físico para determinar a natureza das precauções a serem tomadas para assegurar o cumprimento das NBPR. Como consequência, a CNEN reconheceu quatro cursos sobre Proteção Radiológica na Indústria, realizados em São Paulo, sendo um de nível superior ministrado no IEA e três na Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente - CETESB, dos quais dois de nível médio e um de nível superior. Como resultado, os relatórios de doses de exposição dos trabalhadores à radiação do ano de 1977 mostraram um decréscimo acentuado em relação ao de 1976, levando-se em conta o crescimento do número de entidades registradas. Para 1978, além do estímulo de novos cursos, está sendo exigido que as entidades enviem à CNEN, para análise, planos para serem postos em execução em situações de emergência.

Com relação à Medicina Nuclear, foram reconhecidos pela CNEN dez Cursos sobre Metodologia de Radioisótopos, sendo dois para usos "in vivo" e oito para usos "in vitro". Os cursos servem de pré-requisito ao exame que a CNEN realiza em conjunto com o CBR.

Outro ponto de destaque é o programa de computador, que começou a ser implantado em 1977, e será concluído em 1978, registrando todos os usuários de materiais radioativos e respectivos controles de doses. O sistema automatizado possibilitará uma análise prática e simples, permitindo rendimento melhor e mais eficiente no controle exercido pela CNEN.

Em 1977, também foram tratados os trâmites necessários a fim de que seja transferido do Ministério da Fazenda para a CNEN, através do Serviço de Patrimônio da União, um terreno para a guarda de rejeitos radioativos. Em 1978, deverá ser concluído o processo da cessão e iniciados os trabalhos preliminares de topografia, resistência do solo, hidrogeologia, etc, necessários ao uso a que se destina.

Foram analisados e aprovados trinta e quatro projetos de instalações de unidades radioativas na medicina e indústria.

Como conclusão, pode-se informar que continuaram as inspeções em 1977, principalmente no Grande Rio e Grande São Paulo, em virtude de se localizarem nessas regiões mais de 60% dos usuários registrados na CNEN.

As tabelas II.1 a II.7 ilustram como cerca de 1.100 entidades, congregando mais de 5.000 pessoas, estão registradas pela sua localização geográfica de acordo com a atividade desempenhada. Pode-se observar que mais de 50% dos cadastrados estão localizados na Região Sudeste.

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

ATIVIDADES LOCALIZAÇÃO		MEDICINA NUCLEAR		TELETERAPIA	TOTAL
		IN VIVO	IN VITRO		
N O R T E	AMAZONAS	-	3	2	5
	RORAIMA	2	2	1	5
	PARÁ	2	2	1	5
	AMAPÁ	-	-	1	1
	TOTAL	4	7	5	16
N O R D E S T E	MARANHÃO	-	2	1	3
	PIAUI	1	2	1	4
	CEARÁ	1	12	6	19
	RG NORTE	1	3	1	4
	PARAÍBA	2	4	4	10
	PERNAMBUCO	4	11	6	21
	ALAGOAS	2	1	2	5
	SERGIPE	1	6	1	8
	BAHIA	8	17	6	31
	TOTAL	20	58	28	105
S U L	PARANÁ	5	24	12	41
	S. CATARINA	1	1	10	12
	RG SUL	13	31	12	56
	TOTAL	19	56	34	109
S U D E S T E	MINAS GERAIS	13	41	21	75
	ESP. SANTO	1	7	2	10
	RIO DE JANEIRO	24	85	32	141
	SÃO PAULO	56	161	54	271
	TOTAL	94	294	109	497
C E N T R O	MATO GROSSO	2	5	2	9
	GOIÁS	3	11	5	19
	D. FEDERAL	7	13	2	22
	TOTAL	12	29	9	50
TOTAL GERAL		149	444	185	778

Dados até Dez./77.

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

APLICAÇÕES LOCALIZAÇÃO	RADIOGRAFIA	AUTOMAÇÃO/MEDIDORES/NÍVEL/ESPESSURA/DENSIDADE	TOTAL
SÃO PAULO	71	69	140
RIO DE JANEIRO	23	19	42
MINAS GERAIS	10	16	26
BAHIA	3	10	13
RIO GRANDE DO SUL	6	1	7
PARANÁ	1	3	4
GOIÁS	-	3	3
DISTRITO FEDERAL	-	2	2
PERNAMBUCO	1	1	2
CEARÁ	-	1	1
ESPÍRITO SANTO	-	1	1
T O T A L	115	126	241

Dados até Dez./77.

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

ÁREA DE APLICAÇÃO LOCALIZAÇÃO	UNIVERSIDADE	INDÚSTRIA	TOTAL
SÃO PAULO	44	1	45
RIO DE JANEIRO	23	-	23
MINAS GERAIS	14	1	15
RIO GRANDE DO SUL	7	-	7
PARANÁ	4	1	5
PERNAMBUCO	5	-	5
BAHIA	2	1	3
MARANHÃO	1	-	1
T O T A L	100	4	104

Dados até dez./77.

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

ÁREA DE ATUAÇÃO LOCALIZAÇÃO	MEDICINA	INDÚSTRIA	TOTAL
SÃO PAULO	18	18	36
RIO DE JANEIRO	15	6	21
TOTAL	33	24	57

Dados até dez./77.

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

ÁREA DE APLICAÇÃO LOCALIZAÇÃO	ESTERILIZAÇÃO PROD. MÉDICOS	PRESERVAÇÃO ALIMENTOS	PESQUISAS
CAMPINAS - SP	1 (*)	-	-
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP	1 (*)	-	-
BARUERI - SP	1 (**)	-	-
RECIFE - PE	-	1 (**)	1 (*)
RIO DE JANEIRO - RJ	-	-	1 (*)

(*) Em funcionamento

(**) Projeto

Dados até Dez./77.

TABELA II.6 - Cursos de metodologia de radioisótopos reconhecidos pela CNEN. (*)

MEDICINA NUCLEAR LOCALIZAÇÃO	CURSOS REALIZADOS	
	IN VIVO	IN VITRO
SÃO PAULO	2	10
RIO DE JANEIRO	-	6
RIO GRANDE DO SUL	2 (**)	2
DISTRITO FEDERAL	-	2
PERNAMBUCO	-	1
BAHIA	-	1
MINAS GERAIS	-	1
PARANÁ	-	1

(*) Pré-requisito para os exames realizados de acordo com o Convênio entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e o Colégio Brasileiro de Radiologia.

(**) Curso somente para Licença Geral.

Dados até Dez./77.

TABELA II.7 - Distribuição geográfica dos licenciados na área de medicina nuclear aprovados nos exames realizados de acordo com o convênio Comissão Nacional de Energia Nuclear e Colégio Brasileiro de Radiologia.

LOCALIZAÇÃO		TIPOS DE LICENÇA			
REGIÃO	UNIDADES DA FEDERAÇÃO	RESTRITA	PARCIAL	GERAL	TOTAL
NORTE	RONDÔNIA	-	-	-	-
	ACRE	-	-	-	-
	AMAZONAS	1	-	-	1
	RORAIMA	-	-	-	-
	PARÁ	2	-	-	2
	AMAPÁ	-	-	-	-
	TOTAL	3	-	-	3
NORDESTE	MARANHAO	1	-	-	1
	PIAUI	1	-	-	1
	CEARÁ	3	-	-	3
	RIO GRANDE DO NORTE	4	-	-	4
	PERNAMBUCO	15	-	-	15
	ALAGOAS	3	-	1	4
	FERNANDO DE NORONHA	-	-	-	-
	SERGIPE	5	-	-	5
	BAHIA	14	-	-	14
	TOTAL	46	-	1	47
SUL	PARANÁ	35	-	3	38
	SANTA CATARINA	12	-	-	12
	RIO GRANDE DO SUL	33	4	4	41
	TOTAL	80	4	7	91
SUDESTE	MINAS GERAIS	27	3	1	31
	ESPÍRITO SANTO	2	-	-	2
	RIO DE JANEIRO	83	3	5	91
	SÃO PAULO	136	9	21	166
	TOTAL	248	15	27	290
CENTRO OESTE	MATO GROSSO	6	-	-	6
	GOIÁS	3	-	-	3
	DISTRITO FEDERAL	3	-	3	6
	TOTAL	12	-	3	15
TOTAL GERAL		389	19	38	446

Dados até Dez./77.

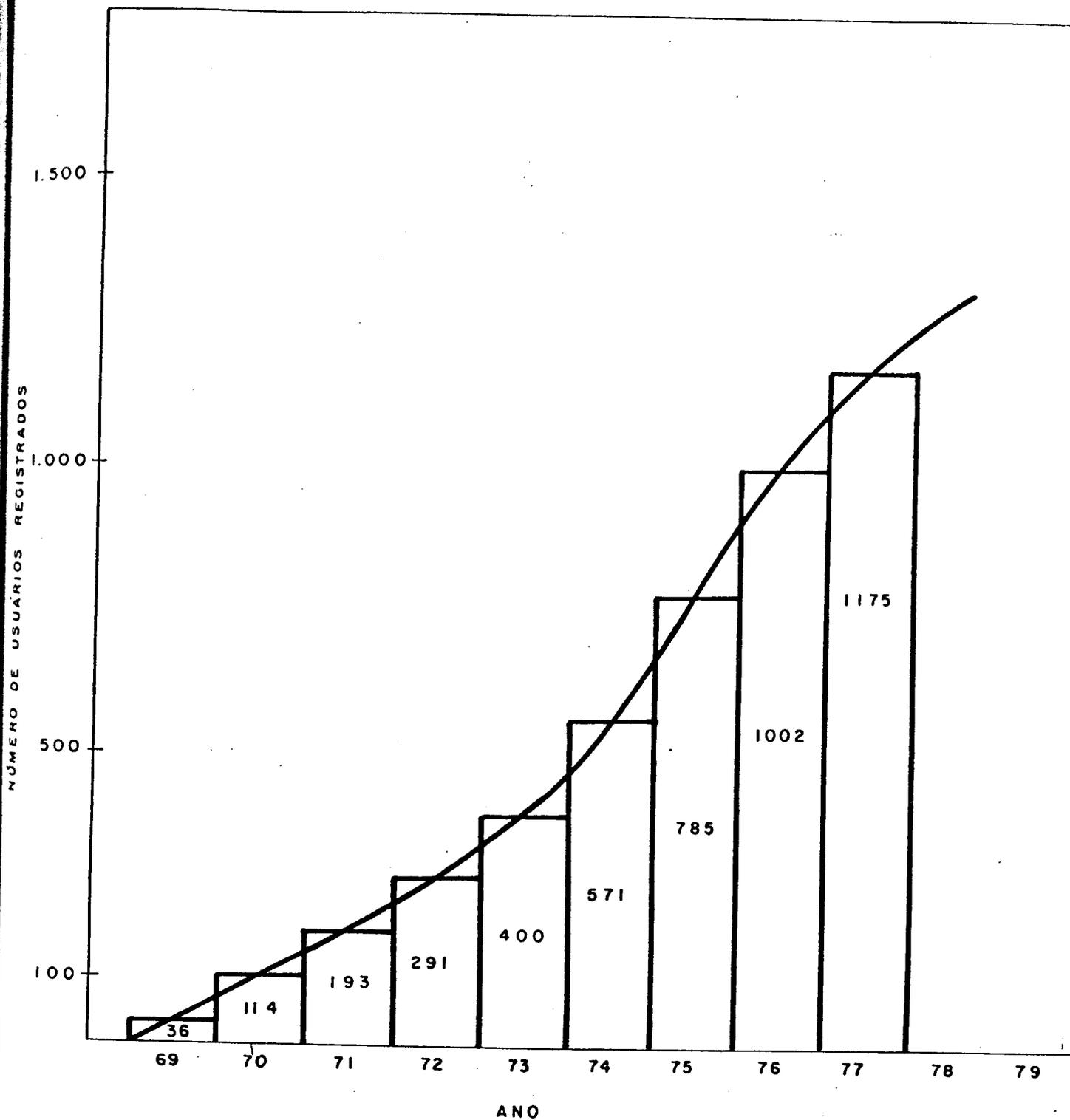


FIG. II.2 - Evolução do número de usuários de material radioativo cadastrados na CNEN a partir de 1969.

III - SALVAGUARDAS

1. INTRODUÇÃO

A abertura à ampla colaboração internacional no campo da Energia Nuclear, exclusivamente para fins pacíficos, teve lugar a 8 de dezembro de 1953, quando o Presidente Dwight Eisenhower submeteu à ONU o programa "Átomos para a Paz", propondo o estabelecimento de cooperação entre as Nações, tendo em vista as aplicações pacíficas da Energia Nuclear. Ao mesmo tempo, preconizava a criação de um organismo internacional para facilitar a cooperação nuclear, assegurando sua utilização pacífica. Em consequência, em 1957, foi criada a Agência Internacional de Energia Atômica, ligada à ONU, com o objetivo de:

- acelerar e ampliar a contribuição da energia atômica para a paz, saúde e prosperidade em todo o mundo;
- assegurar, na medida do possível, que a assistência técnica prestada, diretamente ou por sua solicitação, sob sua direção e controle, não seja utilizada para fins militares.

Tal objetivo confere à AIEA o poder de aplicar salvaguardas sobre materiais físséis e férteis, serviços, instalações, equipamentos e informações. O objetivo principal das salvaguardas da AIEA é prevenir a disseminação de armas nucleares, sem prejudicar o desenvolvimento da tecnologia nuclear para fins pacíficos.

Inicialmente, as salvaguardas eram restritas a materiais, equipamentos e instalações fornecidas por acordos bi ou multilaterais.

Posteriormente, como consequência do Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP), a AIEA estabeleceu um novo sistema de salvaguardas a ser aplicado aos países signatários deste Tratado.

Assim, atualmente toda transferência de tecnologia no campo nuclear está sujeita a salvaguardas da AIEA, segundo dois regimes distintos:

- Países signatários do TNP são regidos pelo documento INFCIRC/153. Para estes países, as salvaguardas da Agência se aplicam a todas as atividades nucleares exercidas no país, quer transferidas de outros países ou por eles desenvolvidas;

- Países não signatários do TNP são regidos pelo "Sistema de Salvaguardas da Agência" - documento INFCIRC/66. Rev.2. Segundo este sistema, para cada acordo de cooperação no campo da Energia Nuclear, firmado por um país, deverá ser assinado um Acordo de Salvaguardas entre as partes envolvidas na transferência de tecnologia e a AIEA.

Este acordo de salvaguardas contém um compromisso das partes, em aceitarem as salvaguardas da AIEA e descreve, de forma geral, exigências referentes a notificações acerca dos itens transferidos, procedimentos de salvaguardas a serem empregados e inspeções a serem feitas pela AIEA.

Após a assinatura deste acordo, segue-se a elaboração dos Arranjos Subsidiários ao Acordo, firmados entre a AIEA e cada parte envolvida no Acordo de Salvaguardas. O arranjo subsidiário é um documento, em cuja parte geral são detalhados e definidos os procedimentos de salvaguardas, descritos em linhas gerais no Acordo.

Após esta etapa, toda a instalação transferida ou que receber itens transferidos sob o Acordo estará sujeita a salvaguardas da AIEA. Para tanto, a Agência solicita informações acerca do projeto destas instalações e do material a ser utilizado, na forma do documento "Design Information".

Com base neste documento, a AIEA elabora, com o país em questão, os anexos ao Arranjo Subsidiário para cada instalação sob salvaguardas da AIEA. Estes anexos contêm informações tais como: características de projeto da instalação, sistema de registro e relatório, procedimento de inspeção e sistema de contenção e vigilância a ser instalado.

Este conjunto de documentos constitui a base legal e prática para a aplicação de salvaguardas pela AIEA aos países não signatários do TNP.

A implementação das salvaguardas se traduz por cinco principais procedimentos:

- CONTABILIDADE, que através de registro, relatórios e medições de material nuclear, mantém sob controle a localização e movimentação de todo o material nuclear no País;
- CONTENÇÃO, que emprega dispositivos tais como selos, destinados a confinar o material nuclear;

- VIGILÂNCIA, que consiste na observação automática das operações efetuadas com material nuclear, através do uso de câmaras fotográficas e de televisão;
- PROTEÇÃO FÍSICA, que objetiva prevenir o roubo e desvio de material nuclear e equipamentos vitais das instalações, evitar ato de sabotagem e prever meios para rápida localização e recuperação do material e equipamentos desviados;
- INSPEÇÃO, que permite verificar se os itens, descritos acima, são realizados de acordo com as Normas Nacionais e Acordos Internacionais.

A AIEA, embora possuindo seu sistema de salvaguardas elaborado e plenamente estabelecido, tem incentivado os Países Membros, através de publicações diversas, grupos de trabalho e cursos sobre controle de material nuclear, a desenvolver suas próprias salvaguardas nacionais.

O Brasil, devido a sua relativamente pequena atividade na área nuclear, somente agora passou a desenvolver um sistema mais elaborado de controle de material. Um sistema de salvaguardas nacional bem estruturado é hoje em dia um requisito essencial perante as demais nações para a execução segura de seu programa nuclear.

Até o presente, temos, sujeitas às Salvaguardas da AIEA, oito instalações ou áreas, localizadas em São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, onde se manipula material nuclear.

Inspetores da AIEA vêm anualmente ao País quando inspecionam cada instalação pelo menos uma vez. No entanto, apenas com a entrada em operação do Reator Nuclear Angra-1 (nona instalação), o número de inspeções deverá ser elevado para pelo menos seis ao ano.

Futuramente, com a construção e entrada em operação de outras instalações do ciclo do combustível nuclear, previstas pelo acordo Brasil-RFA, incluindo, além de reatores, as instalações de fabricação, enriquecimento e reprocessamento do combustível, o controle do material nuclear ficará extremamente complexo e requererá um sistema de controle, exercido por parte do governo brasileiro, além daquele efetuado pela AIEA.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Autorizar transferência de material nuclear no País bem como exportação e importação desses materiais;
- b) Autorizar e fiscalizar o uso e produção de materiais nucleares, através de um Sistema Nacional de Contabilidade e Controle;
- c) Assegurar o cumprimento, pelos operadores, da Norma de Proteção Física de Instalações e Materiais Nucleares;
- d) Armazenar e distribuir materiais nucleares;
- e) Fiscalizar e assegurar o cumprimento dos Acordos Internacionais de salvaguardas;
- f) Propor a definição de áreas sujeitas a salvaguardas internacionais;
- g) Elaborar e encaminhar a contabilidade dos materiais nucleares sujeitos a salvaguardas internacionais;
- h) Propor documentos e analisar documentos propostos pela AIEA, decorrentes dos Acordos de Salvaguardas.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

- a) Manutenção de registro atualizado do material nuclear existente nas diversas instalações do País;
- b) Análise de relatórios do operador e de documentos de transferência no País, importação e exportação de material nuclear, e concessão da respectiva autorização de transferência;
- c) Realização de inspeções às instalações para verificar a contabilidade e o material nuclear aí presentes;
- d) Análise e aprovação de planos de proteção física de material nuclear em uso, trânsito ou estocagem, e verificação da sua execução;

- e) Reuniões com inspetores da AIEA, para analisar documentos de correntes dos Acordos Internacionais;
- f) Acompanhamento de inspetores da AIEA às instalações onde existe material sob salvaguarda internacionais.

4. TRABALHOS EXECUTADOS E EM ANDAMENTO

- Acompanhamento de inspetores da AIEA aos Institutos de Energia Atômica (SP), de Pesquisas Radioativas (MG) e Engenharia Nuclear (RJ) para a realização de inspeções.
- Estudos preliminares do documento "Design Information" com as informações de projeto da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (ANGRA-1).
- Estudos preliminares acerca do Arranjo Subsidiário ao acordo Brasil-RFA AIEA-INFCIRC/237.
- Estudos preliminares sobre a instalação do sistema de vigilância, ou seja, localização de câmaras e central de controle dentro do edifício de manuseio de combustível de ANGRA-1.
- Estudos preliminares para a elaboração do documento anexo ao Arranjo Subsidiário, com as informações básicas sobre as medidas de contabilidade, controle, contenção e vigilância, específicas para a Central Nuclear ANGRA-1.
- Análise do "Plano de Proteção Física para Transporte e Armazenamento Provisório de Elementos Combustíveis" para o Núcleo Inicial de ANGRA-1".
- Estudos preliminares com FURNAS, acerca do Projeto de Proteção Física da área onde se localizarão as três centrais nucleares.

5. ACORDOS FIRMADOS PELO BRASIL E ÁREAS SUJEITAS A SALVAGUARDAS DECORRENTES DESTES ACORDOS:

ACORDO BILATERAL	ACORDO DE SALVAGUARDA	INSTALAÇÕES	ÁREA	MATERIAL
BR-AIEA 20.11.70	BR-AIEA 20.11.70	IEA-SP	CPR	URÂNIO-93%
BR-EUA 03.08.55	BR-AIEA-EUA INFCIRC/110 10.03.67	IRD-RJ	IRD	-
		ITA-SP	ITA	U. NATURAL PLUTÔNIO
		IEN-RJ	REATOR	URÂNIO-20%
		IPR-MG	REATOR E SUB-CRÍTICA	URÂNIO-93% URÂNIO-20% U. NATURAL ÁGUA PESADA
		IEA-SP	REATOR E CMN	URÂNIO-93% URÂNIO-20% PLUTÔNIO URÂNIO-3.4% URÂNIO-2.8% U. NATURAL
BR-RFA 27.06.75	BR-AIEA-RFA INFCIRC/237 26.02.76	A SEREM DEFINIDAS AO ENTRAREM EM FUNCIONAMENTO AS VÁRIAS INSTALAÇÕES DO CICLO DO COMBUSTÍVEL.		

IV - FISCALIZAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS

1. ASPECTOS LEGAIS E NORMATIVOS

Os itens III e IV do Art. 6º da Lei nº 6.189/74, ao estabelecer as bases legais no que concerne à devolução de urânio e tório, presentes em minerais ou minérios como elementos menores, estabelecem que:

"III - quando a separação for considerada pela CNEN inviável para o concessionário, este devolverá à CNEN, por aquisição no mercado externo, concentrados ou compostos químicos contendo quantidades de materiais físséis ou férteis, estabelecidos pela CNEN, com base nos existentes no material extraído. A devolução deverá ser feita, a critério da CNEN, na forma a ser regulamentada.

IV - quando, na hipótese do item III, não for possível ou conveniente adquirir no mercado externo concentrados ou compostos químicos, a forma de devolução ficará a critério da CNEN que estabelecerá, se for o caso, as condições do recolhimento, em moeda corrente, do valor correspondente".

Por decisão unânime da Comissão Deliberativa da CNEN, em sua 195ª reunião, realizada em 30 de abril de 1965, foram fixadas, pela Resolução CNEN-3/65 em substituição à Resolução 1/63:

"Normas para aplicação dos dispositivos da Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962 e de seu regulamento aprovado pelo Decreto nº 51.726, de 19 de fevereiro de 1963, no que se referem aos minerais, minérios nucleares e de interesse para a energia nuclear".

Dessa forma, as empresas exportadoras de minerais ou minérios que tenham elementos nucleares associados, ficam obrigadas a devolver à CNEN, sem ônus para este órgão, e por aquisição no mercado internacional, compostos químicos em grau de pureza técnica, contendo materiais físséis ou férteis conforme estabelece o Art. 33 da Lei nº 4.118/62. Tendo em vista as dificuldades encontradas pelas empresas para aquisição desses compostos químicos de urânio e tório, foi baixada pela CD

a Resolução CNEN-4/69, permitindo a exportação mediante depósito prévio, em caução, da quantia equivalente ao valor de urânio ou tório contidos, em conta especial, em dólares aberta no Banco do Brasil S.A., em New York, em nome da CNEN. Este depósito em caução representa mera garantia da devolução e não desobriga o exportador de efetivar a entrega do composto químico devido.

O exportador fica obrigado a complementar, na ocasião, se for o caso, a quantia necessária à importação, caso esta seja superior ao valor caucionado.

Os dispositivos daquela Resolução somente se aplicam no caso de o exportador não possuir estoque do composto químico, sob a guarda da CNEN, suficiente para atender à devolução do elemento nuclear contido no minério a exportar.

Prevalendo dificuldades comprovadas para esta devolução, a CD, baixou, em 24 de agosto de 1977, as Resoluções CNEN nºs 7 e 8 que estabeleceram em caráter excepcional e precário:

"que os débitos em urânio e tório contidos nos minérios exportados deverão ser quitados considerando-se os preços vigentes no mercado internacional ao câmbio do dia, na data das respectivas exportações".

Perdurando a impossibilidade de aquisição de concentrados de urânio no mercado internacional, a quitação será fornecida,

"após comprovação do recolhimento, no Banco do Brasil, em conta especial, em nome da CNEN, e em moeda corrente, no valor correspondente ao urânio e tório contidos, calculados na base dos preços vigentes ao mercado externo, na data da exportação, após exame semestral pela Comissão Deliberativa".

2. PRINCIPAIS MINERAIS COMERCIALIZADOS CONTENDO URÂNIO E TÓRIO

Os principais minerais que contêm, como elementos menores associados, o urânio e o tório, atualmente sendo comercializados, têm a exportação de seus concentrados controlada e fiscalizada pela CNEN, e são eles:

PIROCLORO (Nb, Ti) (O,F)₇ (Na, Cr)₂

TANTALITA (Ta₂ O₆) (Fe, Mn)

COLUMBITA (Nb₂ O₆) (Fe, Mn)

(a tantalita e columbita formam, na natureza, uma série isomorfa, nunca ocorrendo no estado puro).

DJALMAITA (Nb, Ta)₂ O₆ (Fe, Mn)

(é uma variedade de tantalita/columbita amagnética).

TABELA IV.1 - Total exportado de concentrado de pirocloro e quantidade de urânio e tório a ser devolvida.

A N O S	CONCENTRADO EXPORTADO (em Kg)	DEVOLUÇÃO (Kg)	
		U ₃ O ₈	ThO ₂ (*)
1974 (2º semestre)	2.056.000	1.170,77	41.182,88
1975	2.655.000	2.185,00	56.538,00
1976	4.580.200	5.608,20	84.790,30
1977	2.735.400	8.141,00	54.052,06

OBS.: (*) O tório é devolvido sob a forma de concentrado de urânio, em quantidade de mesmo valor.

O limite atual de isenção para o U₃O₈ é de 0,05%.

O limite atual de isenção para o ThO₂ é de 0,20%. Para os teores eventualmente superiores serão deduzidos 0,20% de ThO₂.

TABELA IV.2 - Total exportado de concentrado de tantalita/columbita/djalmaita e quantidade de urânio e tório a ser devolvida.

A N O S	CONCENTRADO (em Kg)	DEVOLUÇÃO (Kg)	
		U ₃ O ₈	ThO ₂
1976	23.480	1,650	-
1977	159.170	369.479	28.500

V - INFORMÁTICA

1. INTRODUÇÃO

O objetivo principal desta área é propiciar aos técnicos, cientistas e 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 tomada de decisões.

A Agência Internacional de Energia Atômica, estabelecendo um Sistema Internacional de Informações Nucleares através do INIS (International Nuclear Information System), mantém este acervo de informações de caráter mundial atualizado e disseminado por todos os países membros. O Brasil tem no Centro de Informações Nuclearas da CNEN o seu representante junto àquele órgão.

O Centro de Informações Nucleares (CIN), por meio de sistemas de informações complexos e automatizados, controla, coordena, seleciona e distribui aos usuários brasileiros as informações nucleares geradas mundialmente. Considerando, que é aceito universalmente como normal, a necessidade de pessoal técnico-científico dispender 20% de sua atividade na busca e leitura de bibliografia especializadas, é facilmente demonstrável que apenas a economia direta produzida por este sistema na busca de informações por semana, é de Cr\$700,00/homem. Em consequência, a economia total anual gerada associada a mais de 1.000 usuários é superior a trinta milhões de cruzeiros. Na realidade, esta economia direta é apenas uma quantificação de parte dos benefícios totais produzidos.

Além dos serviços citados, o CIN é órgão de assessoramento e suporte em processamento de dados necessários aos diversos departamentos da CNEN.

2. SISTEMAS EM ATIVIDADES

2.1 - Os Sistemas de Informações em Produção no CIN, em 1977:

- Sistema Disseminação Seletiva de Informações (SDI), onde o usuário brasileiro, cientistas e pesquisadores, recebem, a cada quinze dias, as informações nucleares geradas mundialmente e de acordo com o interesse de seu perfil profissional previamente definido. Ao receber os resumos que lhe são enviados, o usuário do Sistema pode solicitar ao CIN as cópias das publicações que desejar, quer em forma de microfichas negativas,

quer em fotocópias tamanho original, para a literatura não convencional. Além disso, o CIN coordena a aquisição de cópias de literatura convencional no Brasil e no exterior, atendendo aos pedidos de seus usuários.

- Sistema Busca Retrospectiva de Informações (RS), onde o usuário brasileiro solicita que sejam selecionadas, dentro de todo o acervo, correspondente a um determinado período de tempo, as informações nucleares existentes coincidentes com o seu interesse em determinado assunto. Da mesma forma que o Sistema SDI, após tomar conhecimento dos resumos selecionados, o usuário poderá solicitar as cópias das publicações cujo inteiro teor desejar conhecer.
- Banco de Dados Técnico-Gerenciais na Área Nuclear (BD), trata-se de 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 daqueles que operam na área nuclear.
- Participação Documentária Internacional (PDI), trata-se de enviar trabalhos gerados por pesquisadores brasileiros, para que o INIS os dissemine para o restante dos países membros. Os documentos são previamente processados em fita magnética antes do envio ao INIS.

2.2 - Quadro Estatístico da Produção em 1977:

DISCRIMINAÇÃO	QUANTIDADE	INCREMENTO EM RELAÇÃO A 1976
1. Usuários existentes no final do ano	1.150	57,4%
2. Usuários cadastrados no ano	420	-
3. Número de informações disseminadas	403.071	62,1%
4. Itens de informações remetidas para o INIS	339	84,2%
5. Cópias de literatura fornecidas aos usuários	313.427	61,5%
6. Cópias de microfichas negativas fornecidas	2.200	358,0%
7. Microfichas recebidas pelo CIN	34.411	1,3%
8. Informações solicitadas ao CIN	20.688	62,3%
9. Pesquisas retrospectivas efetuadas	168	389,0%

3. SISTEMAS EM DESENVOLVIMENTO

No CIN, os sistemas já implantados e em regime de produção, continuam em desenvolvimento, permitindo desse modo, a atualização e a manutenção do padrão internacional.

Para 1978, o CIN, além da produção normal de seus sistemas, programou, como desenvolvimento:

3.1 - No Projeto SDI:

- atingir 1.500 usuários até ao final do ano;
- implantar indexação automática, compactação, codificação da informação;
- implantar definitivamente o atendimento às solicitações do usuário por pesquisa a catálogos coletivos de diversas bibliotecas, por computadores.

3.2 - No Projeto RS:

- incorporar ao acervo atual, cerca de 1,5 milhão, itens anteriores à criação do INIS;
- desenvolver uma "interface" entre SDI e RS;
- desenvolver e implantar um sistema de avaliação dos serviços de RS;
- tornar o sistema disponível a um maior número de usuários em potencial, pois atualmente somente cerca de 200 usuários utilizam esse serviço.

3.3 - No Projeto PDI:

- aumentar o número de itens enviados para o INIS para cerca de 1.200 publicações anuais;
- realizar o levantamento do potencial de pesquisadores na área nuclear e conseqüente melhora da coleta de suas publicações;
- estudar a viabilidade de um sistema que coloque a catalogação/indexação destes itens "on-line".

3.4 - No Projeto BD:

- implantar aplicações nas áreas de Recursos Humanos, Instalações Nucleares e Combustíveis Nucleares;
- implementar estrutura física para o BD relacional.

4. ESTUDOS E PESQUISAS

Para manter seus sistemas a nível internacional, o CIN desenvolve, permanentemente, uma série de estudos e pesquisas na Ciência da Informação. Para tanto o CIN tem conseguido transformar em Teses de Mestrado, na área de Informática de diversas Instituições de Ensino, os principais grandes problemas que enfrenta. Os mestrandos são, em geral, técnicos do CIN e todos o utilizam como laboratório de suas teses.

Os principais estudos, em forma de tese, são:

4.1 - Concluídas e Defendidas em 1977:

4.1.1 - No IME

- Análise de distorção do SDI do CIN, com ênfase no problema das inversões.
- Atualização de perfis em um Sistema Disseminação Seletiva de Informações (SDI).

4.2 - Em desenvolvimento

4.2.1 - No IME

- Estabelecimento de um modelo matemático para os sistemas do SDI.
- Influências de pós-indexação no desempenho de um SDI.
- Avaliação de um Sistema Busca Retrospectiva de Informações (RS).

4.2.2 - No IBICT

- Avaliação do SDI do CIN.
- Relação entre crescimento, dispersão e obsolescências da literatura.

4.2.3 - Na COPPE

- Compressão de dados.

5. CONVÊNIOS E COLABORAÇÃO COM OUTROS ÓRGÃOS

O CIN é detentor de um "know-how" próprio para sistemas de informações.

O CNPq, como organismo destinado a promover e estimular o desenvolvimento integrado da investigação científica e tecnológica, estabeleceu um Convênio com a CNEN/CIN desde 1975, com o objetivo de incrementar os trabalhos do CIN. A partir de 1976, o CNPq, criando o Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia (IBICT), com a finalidade de estimular, coordenar e compatibilizar os sistemas de informações tecnológicas, resolveu utilizar esse "know-how" do CIN para as demais áreas abrangidas.

Em conseqüência, outros Convênios deverão surgir nos anos subsequentes, com o objetivo de o IBICT transferir os conhecimentos acumulados pelo CIN às outras áreas de atividades.

6. A EVOLUÇÃO DO CIN

6.1 - As Duas Fases que Caracterizam o CIN

O CIN desenvolveu um "know-how" próprio para operar e disseminar aos usuários brasileiros as informações periodicamente recebidas do INIS (Sistema Internacional de Informações Nucleares), bem como montou o seu esquema para colocar as informações nucleares produzidas no Brasil, processá-las e enviá-las para disseminação pelo INIS.

Duas fases são bem distintas na vida do CIN:

De 1970 a 1975

Esta fase caracteriza-se pela improvisação, pela criatividade e pela falta de recursos materiais e pessoal; em contrapartida, porém, foi a dedicação de seus pioneiros que, sobrepondo-se à falta de recursos, insistiu em desenvolver os seus próprios sistemas de informações, negando-se à dependência de sistemas vindos do exterior.

Os sistemas iniciais continuaram em permanente evolução, automatizados, modificados e completados.

Com a aquisição de um computador IBM /3, a automatização possibilitou o atingimento de um novo nível nos serviços do CIN e, mais tarde, ligando-se o IBM/3 como terminal de um computador de grande porte, distante das instalações do CIN, permitiu-se uma utilização econômica e eficiente dos sistemas, quer de informações, quer das áreas administrativas e de planejamento.

Até 1975, o sistema de informações em produção e em desenvolvimento era o Disseminação Seletiva de Informações (SDI)

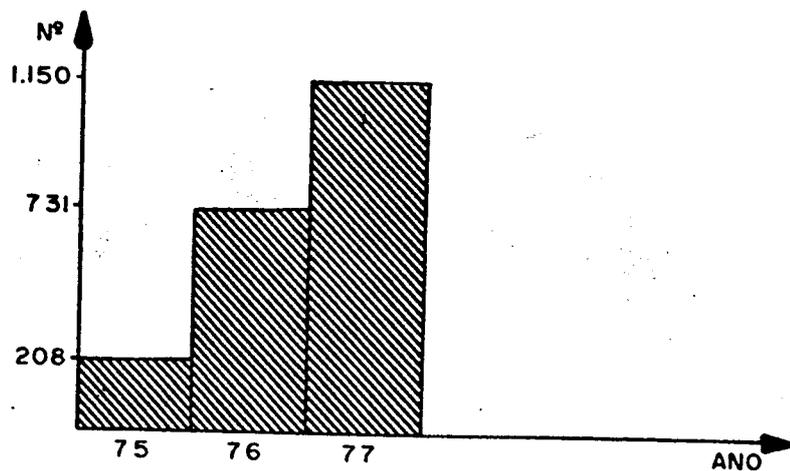
De 1976 em diante

No final de 1975 o CNPq, cumprindo uma de suas missões, resolveu concretizar com a CNEN um Convênio para incrementar os trabalhos do CIN, complementando os recursos necessários à sua expansão. Na Fig. V.1 deste capítulo se evidencia claramente o aumento da produção de nossos sistemas, nos anos de 1976 e 1977.

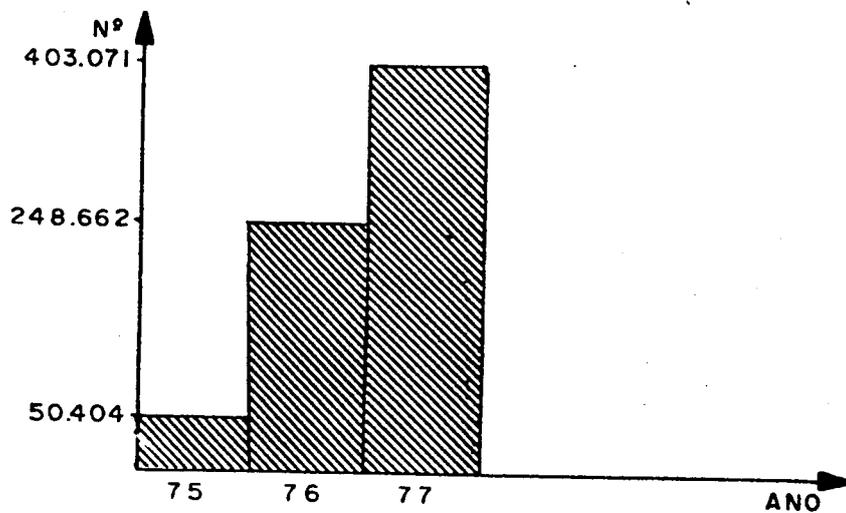
Em paralelo ao aumento da produção, outras importantes realizações caracterizam esta fase:

- o desenvolvimento e implantação de um Sistema Busca Retrospectiva de Informações (RS);
- desenvolvimento de um Banco de Dados Gerenciais, que será implantado em 1978;
- a nova forma do Sistema SDI, apresentando também os resumos, em lugar de apenas as referências;
- a melhora substancial nos serviços de reprografia;
- a instalação de terminais de vídeo, ligados remotamente a um computador IBM/370, para funcionamento do Sistema RS "on-line";
- a cooperação CIN/CNPq para transferir o "know-how", aqui desenvolvido e acumulado, para outras áreas da ciência e da tecnologia que o CNPq deva cumprir;
- a formação de mão-de-obra especializada;
- a construção das novas instalações do CIN.

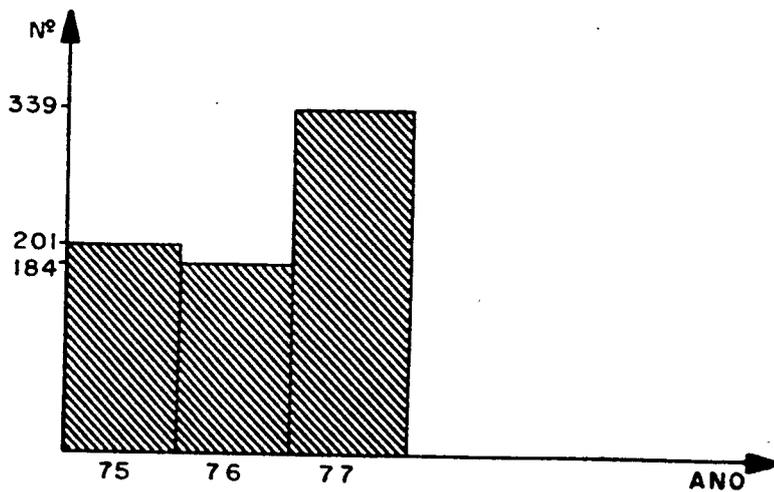
CRESCIMENTO DOS SERVIÇOS



- Usuários Cadastrados (SDI)

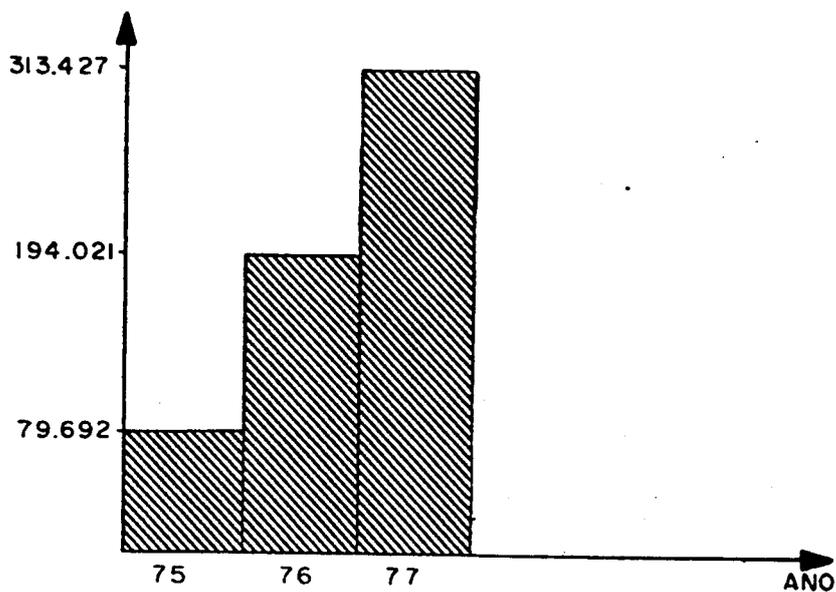


- Informações Disseminadas

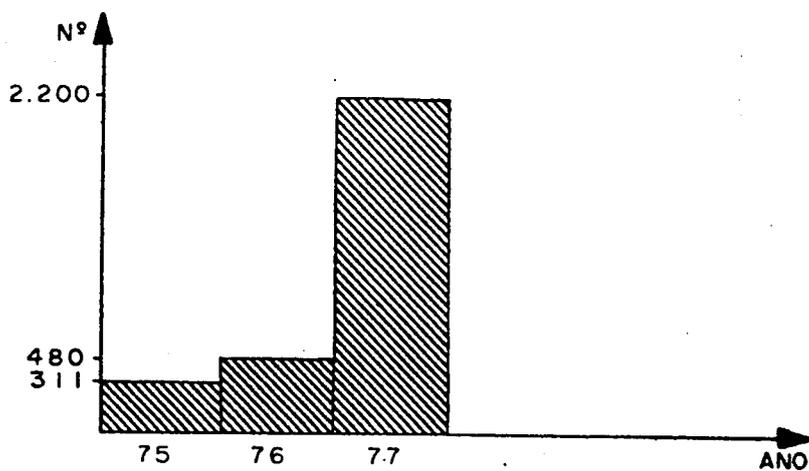


- Itens Enviados ao INIS

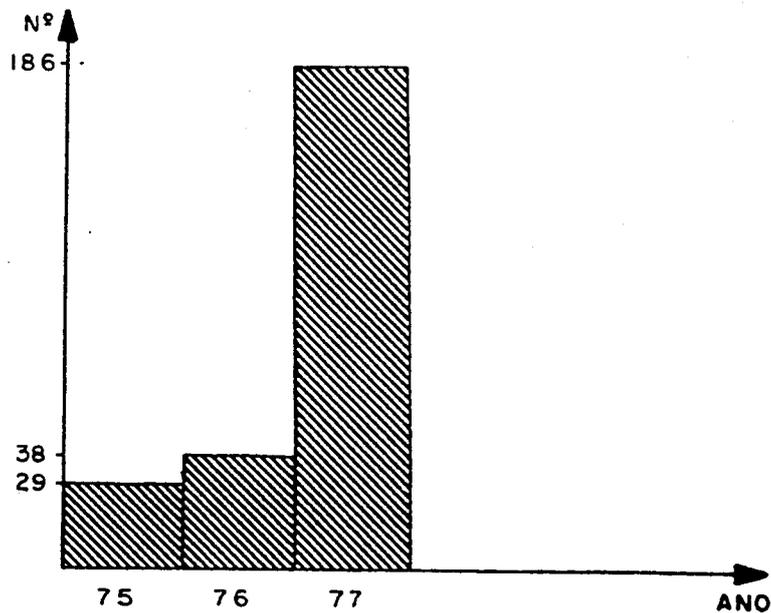
FIG. V.1 - Histogramas de crescimento dos serviços do CIN no período 1975-1977.



- Cópias de Literatura Fornecidas (Xerox)



- Cópias de Microfichas Fornecidas



- Pesquisas Retrospectivas

FIG. V.1 (Continuao) - Histogramas de crescimento dos serviços do CIN no período 1975-1977.

VI - ENSINO E PESQUISA

1. INTRODUÇÃO

O Programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear tem como objetivo promover a formação e o desenvolvimento de mão-de-obra qualificada para atender às necessidades da Política Nacional de Energia Nuclear.

Visa a garantir o pleno êxito do programa nuclear no que tange à disponibilidade de recursos humanos, de nível médio e superior, a instituir um quadro de profissionais capazes de absorver tecnologia nuclear e a propiciar um crescente domínio do conhecimento científico neste setor, pela perfeita integração às atividades de pesquisa.

Desde sua criação, a CNEN vem mantendo um programa de formação de recursos humanos nas mais diversas áreas do setor nuclear. Em 1976, com a instituição do PRONUCLEAR, parte de seu programa de formação foi nele integrado, constituindo a sua base inicial. Face à diversidade dos programas de ensino e intercâmbio que desenvolve, utiliza para seu planejamento, acompanhamento e controle, a estrutura funcional de apoio à área de segurança e radioproteção da CNEN conjugada à sua própria estrutura orgânica. Além disso, tem-se louvado no excelente relacionamento que mantém com as Universidades e Centros de Pesquisa.

As atividades de pesquisa têm sido colimadas na consecução dos objetivos setoriais do II PBDCT. As prioridades são definidas, considerando não só a criação de uma infra-estrutura técnico-científica capaz de apropriar a tecnologia nuclear, como também o desenvolvimento de alternativas, visando à preparação das condições adequadas para o aparecimento futuro de uma tecnologia nacional.

Para tal, a CNEN tem atuado em diversas áreas tais como: aplicação de radioisótopos, tecnologia de reatores e combustíveis, propondo programas de pesquisa, intensificando a realização de pesquisas fundamentais e aplicadas, concedendo auxílios, acompanhando a execução de pesquisas, divulgando os resultados obtidos, promovendo e coordenando assistência técnica visando a uma tecnologia nacional e à formação de especialistas no País.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

De forma a garantir o pleno êxito do programa nuclear no que tange à disponibilidade de recursos humanos, capacitando um quadro de profissionais de nível médio e superior em condições de apropriar a tecnologia nuclear, os objetivos específicos são:

- a) Motivar estudantes do 2º grau através do "Concurso Nacional de Átomos para o Desenvolvimento";
- b) Motivar e capacitar professores do 2º grau de física, química e biologia através de "Ciclo de Palestras para Professores do 2º grau";
- c) Promover e fomentar cursos de introdução e engenharia nuclear;
- d) Promover e fomentar cursos de mestrado;
- e) Promover e fomentar cursos de doutoramento;
- f) Promover e fomentar o intercâmbio de especialistas do setor;
- g) Estabelecer o elo de pesquisa entre a Universidade, os Centros de Pesquisa e a Empresa, garantindo a fidelidade aos amplos objetivos setoriais.

3. ENSINO NO PAÍS E NO EXTERIOR

3.1 - Concurso Nacional de Átomos para o Desenvolvimento

Desde 1969, é realizado anualmente, de 1º a 31 de outubro, e tem como finalidade despertar, bem cedo, vocações profissionais relacionadas com a produção e o uso pacífico da energia nuclear. Destina-se a estudantes do 2º grau, de 15 a 20 anos de idade. Do 1º ao 5º Concurso foram destacados dez trabalhos com um certificado de "MENÇÃO HONROSA", sendo que os cinco primeiros receberam, também, prêmio em dinheiro.

A partir do sexto, inclusive, mudou-se o sistema passando-se a distinguir um 1º colocado em cada um dos três temas do concurso, fazendo-se, depois, a classificação destes em 1º, 2º e 3º lugares gerais. Estes são, agora, os únicos a receberem prêmio em dinheiro. Cada um dos cinco primeiros colocados por tema do concurso recebe apenas "MENÇÃO HONROSA".

3.2 - Palestras para Professores do 2º Grau

Como complementação ao Concurso Nacional de Átomos para o Desenvolvimento, têm sido realizados Ciclos de Palestras para Professores que lecionam Física, Química e Ciências no 2º Grau. Seu objetivo é fornecer subsídio aos prováveis mestres dos candidatos ao Concurso citado, além de, também, lhes despertar o interesse pelo estudo da ciência e tecnologia nucleares. Esses ciclos têm contado com participantes de vários estados e são conduzidos através de dez palestras pronunciadas por professores de reconhecido mérito no campo da física, química, medicina, agricultura, geologia e tecnologia nucleares e do ensino da ciência nuclear. Já foram realizados:

- 1º CICLO - de 24 de fevereiro a 11 de março de 1969, 32 participantes.
- 2º CICLO - de 29 de junho a 10 de julho de 1970, 127 participantes.
- 3º CICLO - de 1º a 12 de fevereiro de 1971, 28 participantes.
- 4º CICLO - de 24 de janeiro a 04 de fevereiro de 1972, 50 participantes.
- 5º CICLO - de 28 de janeiro a 09 de fevereiro de 1973, 33 participantes.
- 6º CICLO - de 14 a 25 de janeiro de 1974, 39 participantes;
- 7º CICLO - de 17 a 28 de fevereiro de 1975, 33 participantes;
- 8º CICLO - de 02 a 13 de fevereiro de 1976, 51 participantes;
- 9º CICLO - de 31 de janeiro a 11 de fevereiro de 1977, 65 participantes.

3.3 - Bolsas Concedidas no País

Durante os últimos 15 anos foram concedidas um total de 6.745 bolsas de estudos no país, conforme sintetiza o quadro abaixo:

A N O S	BOLSISTAS BRASILEIROS	BOLSISTAS ESTRANGEIROS	T O T A L
1963	131	15	146
1964	147	04	151
1965	107	01	108
1966	98	02	100
1967	105	12	117
1968	185	09	194
1969	480	15	495
1970	597	04	601
1971	778	13	791
1972	1.002	10	1.012
1973	557	04	561
1974	410	04	414
1975	369	03	372
1976	469	09	478
1977	1.183	22	1.205
T O T A L	6.618	127	6.745

Os resultados alcançados podem ser avaliados pelo número de especialistas, nos mais diferentes setores do país que se beneficiaram destas bolsas de estudo.

3.4 - Bolsas Concedidas no Exterior

A formação de Recursos Humanos no exterior tem como objetivo complementar a formação de profissionais que tenham esgotado suas possibilidades de aperfeiçoamento no país, pela participação em cursos de especialização e doutoramento. O quadro abaixo sintetiza o número de participantes, a partir de 1963:

ANO	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Nº DE BOL SISTA	42	42	40	52	50	53	60	68	94	86	77	65	63	47	67

3.5 - Cursos Realizados no Brasil e Participantes Subsidiados pela CNEN em 1977:

DENOMINAÇÃO DOS CURSOS	LOCAL	DURAÇÃO (meses)	PARTICIPANTES
<u>ENGENHARIA</u> Mestrado	IME/RJ COPPE/RJ UFMG/MG IEA/SP PUC/RJ UFRS/RS UFPE/PE UFSC/SC	24 24 24 24 24 24 24 24	25 90 30 61 07 10 20 14
<u>METEOROLOGIA</u> Mestrado	INPE/SP	24	13
<u>BIOCIÊNCIAS</u> Mestrado	IB/UFRJ	24	45
<u>DIREITO NUCLEAR</u> Especialização	CNEN/UERJ	12	04
<u>QUÍMICA</u> Especialização	IQ/UFRJ	10	19
<u>AGRICULTURA</u> Pós-Graduação Introdução	CENA/SP CENA/SP DEN/EE/UFRS EE/UFRJ IEA/SP ITA/SP PUC/RJ UFPB/PB UFPE/PE UFSC/SC UFSM/RS USP/SP	18 variável de 10 a 30	36 32 32 06 30 26 17 30 30 55 30 51
		TOTAL	713

OBS.: Estão registrados apenas os números de participantes subsidiados pela CNEN.

3.6 - Auxílios Concedidos a Cursos no País

Cr\$ 1.000,00

INSTITUIÇÕES	CURSOS	QUANTIAS
INST. QUÍMICA UFRJ	Curso de Especialização em Química Nuclear e Radioquímica	260.
BIOQUÍMICA FEFIERJ	Curso de Introdução à Radiobiologia	36.
ENG. MECÂNICA PUC/RIO	Cursos de Introdução e de Mestrado em Engenharia Mecânica	2.935.
FUND. ENS. ENG. UFSC	Cursos a Nível de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e Mecânica	2.998.
FUNDATEC UFRS	Curso de Preparação à Engenharia Nuclear	350.
UF SANTA MARIA	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear	350.
UFPE	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear	350.
COPPE/UFRJ	Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear	220.
ENG. CIVIL PUC/RIO	Curso de Mestrado em Engenharia Civil	207
ENG. ELÉTRICA UFPB	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear	350.
CENTRO DE SAÚDE FEFIERJ	Curso de Especialização e Física-Química Biológica	50.
UF SÃO CARLOS	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear	200.
INPE S. JOSÉ DOS CAMPOS	Curso de Mestrado em Meteorologia	1.270.
ITA S. JOSÉ DOS CAMPOS	Cursos de Mestrado em Engenharia Mecânica e Elétrica, e de Introdução à Engenharia Nuclear	1.898.
T O T A L		11.824.

4. INTERCÂMBIO CIENTÍFICO

4.1 - Comparecimento a Simpósios e Seminários:

ANO	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Participantes.	15	30	27	18	55	48	39	60	78	84	54	38	29	29	21

4.2 - Vinda de Peritos Estrangeiros:

ANO	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Participantes.	08	07	04	10	11	22	34	57	53	62	34	24	18	27	60

4.3 - Peritos Estrangeiros Vindos ao Brasil, em 1977, por Área de Atividade:

ÁREA DE ATIVIDADE	Nº DE PERITOS
Geologia	01
Biomedicina	01
Micrometeorologia	08
Química Nuclear	02
Segurança de Reatores	04
Análise Sísmica	09
Análise de Tensão	02
Licenciamento de Reatores	01
Engenharia Civil	02
Proteção Radiológica	16
Direito Nuclear	10
Diversos	04
TOTAL	60

4.4 - Participação em Cursos de Pequena Duração Realizados no Exterior:

DENOMINAÇÃO E LOCAL DO CURSO	PARTICIPANTES	
	ORIGEM	QUANTIDADE
"Interregional Training Course on Nuclear Power Plant Construction, Operation and Management" - Argonne National Laboratory, EUA.	CNEN/GAB	1
	FURNAS	2
"Interregional Training Course on Nuclear Techniques for Chemical Residue and Pollution Problems" - Universidade de Sri Lanka, Colombo.	CENA/SP	1
"Interregional Training Course on the Use, Design and Maintenance of Nuclear related Eletronic Equipment" - Turim, Itália.	IEN/NUCLEBRÁS	1
"Interregional Basic Training Course on State Systems of Accounting for and Control of Nuclear Material" - Viena, Áustria.	CNEN/DIN	1
	CNEN/GAB	1
"Interregional Training Course on the Use of Nuclear Tecniques in Animal Production" - Lima, Peru.	CENA/SP	1
"Interregional Training Course on the Preparation, Control and Utilization of Radiopharmaceuticals" - Los Angeles, EUA.	SMNHC/UERJ	1
"Interregional Training Course on Nuclear Power Project Planning and Implementation" - Argonne National Laboratory, EUA	CNEN/DPC	2
"Interregional Training Course on Nuclear Power Plant Construction and Operation Management Nuclear Research Centre in Karlsruhe" - RFA	FURNAS	1

VII - ASSESSORIA E COORDENAÇÃO

1. ÁREA DE ATUAÇÃO

A finalidade básica é assessorar o Ministério das Minas e Energia na formulação da Política Nacional de Energia Nuclear e no planejamento e coordenação de sua execução.

As atividades relacionadas a esta área estão subdivididas em:

- Estudos de Alternativas: visam a dar subsídios ao governo para permitir a formulação de uma política nuclear baseada no panorama completo de possibilidades, para o País, na área nuclear.
- Diretrizes e Estratégias: visam a consubstanciar as decisões governamentais, sob forma de diretrizes e grandes linhas de ação.
- Planos e Programas: visam a estabelecer metas e objetivos a serem alcançados dentro das linhas de ação determinadas.
- Coordenação: visa a permitir a execução uniforme e coerente dos planos e programas estabelecidos.

A fim de atender às atividades relacionadas acima, a CNEN, através do Programa Elaboração e Avaliação de Projetos no Campo Nuclear, elabora o planejamento, realiza a coordenação e acompanhamento dos demais programas e desenvolve, por intermédio de empresas nacionais de consultoria, estudos de viabilidade técnico-econômica de empreendimentos relacionados com os usos e aplicações de energia nuclear.

2. PLANEJAMENTO

As atividades do Planejamento estão voltadas a dois vetores: Planejamento Central e Planejamento Operacional. O primeiro é ascendente e o segundo descendente. No primeiro, procura-se obter as informações qualitativas e quantitativas necessárias para que a CNEN elabore seus programas, e o segundo atende às determinações superiores.

O setor da CNEN responsável por esta atividade é a Divisão de Planos e Programas, do Departamento de Planejamento e Coordenação, estando subdividida em duas seções: Estudos Nucleares e Economia e Sistemas.

A primeira seção envolve-se com aspectos técnico-econômicos globais ligados ao uso de reatores nucleares na geração de energia elétrica e usos específicos, especialmente no que se refere aos ciclos de combustível envolvidos. Os estudos são feitos numa visão a longo prazo, enfocada no conceito de avaliação tecnológica e usando técnicas de apoio ao processo de decisão, tais como: as clássicas da pesquisa operacional e as mais modernas de prospectiva. O projeto "Análise do Sistema Nuclear Brasileiro", foi estruturado para englobar estes estudos no decorrer do período, devendo sua atuação se estender ainda por mais cinco anos. Os resultados preliminares foram obtidos nos campos econômico e tecnológico. No primeiro, em microeconomia, obtiveram-se os custos de investimento, de operação e manutenção e do ciclo de combustível para reatores tipo PWR. No campo tecnológico, os resultados ficaram na esfera da engenharia dos projetos e inovações tecnológicas, gerência do combustível nuclear no núcleo e fora dele. Foi elaborado, ainda, um sistema padrão para o cálculo do custo de investimento e de operação e manutenção de uma central PWR. O projeto desenvolveu-se, também, por trabalhos de tese, que deverão estar concluídos em 1978, segundo os seguintes temas: Avaliação da Economicidade do Uso do Tório em Reatores Tipo PWR; Modelo de Transporte para a Análise de Probabilidades de Substituição Energética com Especial Atenção a Novas Aplicações dos Reatores Nucleares e Métodos Multicritério para a Hierarquização de Projetos de Pesquisa. No próximo exercício, espera-se obter os seguintes resultados nos campos econômico e tecnológico:

- macroeconômicos: papel da energia nuclear dentro da economia nacional (investimentos, balanço de pagamentos, etc);
- microeconômicos: custos de investimento, de operação e manutenção e do ciclo do combustível para diversos sistemas de reatores, atuais e futuros; e
- tecnológicos: continuação dos estudos de engenharia, projetos e inovações tecnológicas, gerência do combustível nuclear no núcleo e fora dele. Estes resultados se fundem para dar uma idéia global das conseqüências técnico-econômicas decorrentes da escolha de uma dada combinação no sistema reator-ciclo do combustível.

Aguardam-se, ainda, resultados no que concerne à análise profunda dos ciclos de combustível, que se justifica pela necessidade de melhor conhecer seus parâmetros, a fim de garantir o suprimento do material físsil e fértil necessários ao programa de geração de energia. Para tal, será elaborada uma metodologia que englobe a simplificação dos modelos de queima de combustível disponíveis, com o fim de agregá-los a um modelo de análise econômica do ciclo.

A Seção de Economia e Sistemas, que tem por objetivo a estruturação de estudos econômicos genéricos ligados à Energia Nuclear, dedicou-se a atividades de implementação, com pesquisas no campo econômico-nuclear, a fim de delimitar a sua área de ação. Por se tratar de uma atividade ainda não explanada em termos de planejamento como de acompanhamento, requereu atenção especial e utilizará o próximo período na elaboração da metodologia a ser empregada para a fixação dos seus objetivos. Paralelamente, foi desenvolvido um trabalho de tese, a ser concluído em 1978, voltado aos estudos de Custo-Benefício de um Modelo Nuclear.

3. PLANEJAMENTO, AVALIAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS

Com o aumento do número de pesquisas no campo nuclear, a administração de projetos de pesquisa constitui uma das preocupações da CNEN. Sentiu-se a necessidade da substituição dos métodos intuitivos de administração de projetos de pesquisa por técnicas quantitativas e a reformulação de conceitos tradicionais de planejamento e de acompanhamento da execução de projetos. Esta reformulação dirige-se, principalmente, à tecnologia na avaliação e na seleção de projetos, visando à alocação de recursos e a garantir que os projetos tratem de problemas reais e que os resultados sejam aceitáveis e potencialmente valiosos. Com isto em vista, foi desenvolvida uma metodologia que, tendo por base um modelo que representa um projeto de pesquisa em seus vários aspectos (seus objetivos, atividades e os recursos envolvidos), possibilita não só planejar e acompanhar a execução de um projeto de pesquisa como fornecer dados e informações relativas ao desenvolvimento, de modo a permitir que a ação de controle seja desempenhada sempre que se fizer necessária. Além disso, tal metodologia possibilita a definição e o estabelecimento de um projeto de pesquisa dotado de unidade, ensejando, dessa forma, o esforço comum, a idéia de conjunto e o fato de que o desenvolvimento de uma pesquisa é, antes de tudo, a contribuição necessária para o fim bem sucedido de um projeto; tudo isto, exigido pela própria definição e razão de existência de um projeto de pesquisa.

Este modelo consiste em duas fases: Planejamento e Acompanhamento. A fase de Planejamento é realizada em conjunto com os pesquisadores onde são estabelecidos os objetivos do projeto numa estrutura de quatro níveis e de forma "piram

dal". No topo da "pirâmide", estão os objetivos gerais do projeto e na base (nível quatro) estão detalhados os objetivos de quarto grau, havendo mais dois níveis in termediários de objetivos. A condição de escalada desta pirâmide de objetivos é que um objetivo de nível superior só será atingido, se, e somente se, todos os ob jetivos inferiores forem atingidos.

Na fase de acompanhamento ter-se-á uma visão geral do andamento do projeto ao acompanhar os objetivos atingidos, e os em execução. Uma estrutura pira midal semelhante é estabelecida, reagrupando os projetos do mesmo programa, para atingir os objetivos dos mesmos. Portanto, os objetivos dos projetos serão a base desta "pirâmide" e no topo estarão os objetivos gerais do programa.

Antes da implantação definitiva desta nova metodologia na CNEN, foi estabelecido um projeto piloto experimental no CENA, em Piracicaba, São Paulo. Os resultados satisfatórios deste teste mostraram a sua grande eficácia e dentro dos próximos anos será implantado definitivamente em todos os programas da CNEN.

3.1 - Desenvolvimento Organizacional

a) Aperfeiçoamento Gerencial

Em 1977 foi dada ênfase especial dentro da CNEN ao treinamento de di rigentes, sendo adotada para esse fim a metodologia 3D da Chapiro Internacional de acordo com orientação da Secretaria de Modernização e Informática do MME.

Esta metodologia desenvolveu-se em duas etapas, sendo a primeira de desenvolvimento individual e a segunda de desenvolvimento integrado em cada equipe de trabalho.

Dentro desse programa, foi realizado o treinamento através do Seminá rio de Eficácia Gerencial, para 80 servidores com funções de direção e de nível su perior.

A primeira equipe treinada em conjunto, como piloto, para a fase da Estrutura Lógica Operacional, foi o CIN, envolvendo treze servidores.

Ainda como parte do treinamento de dirigentes, foi realizado o "Pai nel de Comunicação e Liderança", tendo a participação de 23 dirigentes da CNEN, da Administração Superior e de nível departamental.

A tabela abaixo resume as atividades de treinamento a nível gerencial:

CURSO	Nº DE PARTICIPANTES	REGIME	HORAS P/PARTICIPANTES	TOTAL HORAS
Seminário Eficácia	80	Integral	80	640
Estrutura Lógica Operacional	13	Integral	40	520
Painel Integrado de Comunicação	23	Integral	8	184
TOTAL DE HORAS				1.344

b) Cursos de Aperfeiçoamento Profissional

De acordo com as necessidades de trabalho, foi realizado treinamento em entidades externas especializadas, nos seguintes cursos:

ÁREA	Nº DE PARTICIPANTES	HORAS P/PARTICIPANTES	TOTAL HORAS
Organização e Métodos	6	80	480
Administração de Projetos	3	80	240
Contabilidade	1	80	80
Financeira	2	80	160
Simplificação do Trabalho	1	20	20
Teleprocessamento	2	63	126
Treinamento de Pessoal	3	120	360
Material	5	90	450
Planejamento Governamental	2	600	1.200
TOTAL DE HORAS			3.116

c) Cursos de Aperfeiçoamento de Idiomas

Foram realizados cursos de aperfeiçoamento de idiomas para 41 pessoas, nas linguas inglesa e alemã, num total de 1.300 horas para servidores cujas atividades internas ou no exterior exigiram fluência naqueles idiomas.

d) Outras Atividades de Treinamento

Foram projetados filmes sobre administração para os dirigentes de nível departamental, divisional e seccional e profissionais de nível superior, abrangendo aspectos de comunicação e liderança, tomada de decisões, planejamento de tempo e outras atividades.

3.2 - Organização e Métodos

Dentro do Programa de Modernização Administrativa, foi realizado o treinamento e a implantação das seguintes rotinas de trabalho:

- Sistema de Identificação Funcional da CNEN.
- Sistema de Serviços Gerais.
- Sistema de Solicitação de Treinamento.
- Sistema de Comunicação e Arquivo.

4. AUDITORIA E ASSESSORIA LEGAL

4.1 - Auditoria

Em cumprimento à Portaria nº 15/78, de 30 de janeiro de 1978, do Excelentíssimo Senhor Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear, apresentamos a seguir o resultado do exame procedido nas contas da entidade, atinentes ao exercício financeiro de 1977.

4.1.1 - Conta em Exame

Prendem-se às contas de que trata a gestão do dirigente de um órgão da Administração Indireta, instituída em entidade autárquica pela Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962, em seu art. 3º:

"Entidade vinculada ao Ministério das Minas e Energia, em cuja área de competência se integra (Decreto nº 60.900, de 26 de junho de 1967, art.1º, item VI-2), a CNEN tem por finalidade a execução da Política Nacional de Energia Nuclear, consoante disposições consubstanciadas na Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974".

4.1.2 - Documentos em Exame

Os documentos que integram e constituem, no seu todo, o processo de to mada de contas em exame, elaborado pelo órgão de contabilidade analítica, baseado na escrituração dos fatos decorrentes da gestão econômico-financeira, isto é, de natureza orçamentária, financeira e patrimonial, e sobre os quais incide o exame que procedem, compõem-se dos balanços anuais da entidade.

4.1.3 - Sistema Orçamentário

O Orçamento Sintético, elaborado pela CNEN, estimou a receita e fixou a despesa para o exercício financeiro de 1977 em Cr\$482.693.672,24 (quatrocentos e ointa e dois milhões, seiscentos e noventa e três mil, seiscentos e setenta e dois cruzeiros e vinte e quatro centavos).

A primeira reformulação foi causada pela redução de Cr\$125.814.000,00 (cento e vinte e cinco milhões e oitocentos e quatorze mil cruzeiros), motivada pelo Decreto-Lei nº 1.521, de 26 de janeiro de 1977.

Na segunda reformulação do Orçamento Sintético, Portaria nº 61, de 28 de dezembro de 1977, foi incluída a importância de Cr\$199.800.000,00 (cento e noventa e nove milhões e oitocentos mil cruzeiros), (Exposição de Motivos nº 390, de 22 de novembro de 1977) e do Crédito Suplementar de Cr\$4.164.000,00 (quatro milhões e cento e sessenta e quatro mil cruzeiros), publicada no Diário Oficial da União, em 30 de novembro de 1977.

4.2 - Assessoria Legal

A assessoria legal da CNEN é realizada através de sua Procuradoria, que tem como atribuições principais assistir o Presidente da Autarquia em assuntos jurídicos e representá-la em juízo, exercer atribuições de consultoria, elaborar e examinar anteprojetos de leis, regulamentos, atos internacionais e outros instrumentos de interesse da CNEN, colaborar com a Procuradoria da República nas ações relacionadas com atos da CNEN, bem como promover a pesquisa e a sistematização dos fundamentos jurídicos no campo do Direito Nuclear.

No ano de 1977, a Procuradoria da CNEN, além do desempenho de suas atribuições normais, participou de estudos em grupos interministeriais, destacando-se a estruturação da Portaria nº 491, de 16 de setembro de 1965, que regula o exercício de atividades insalubres e perigosas e da elaboração do anteprojeto que se transformou na Lei nº 6.453, de 17 de outubro de 1977, que dispõe sobre a responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com atividades nucleares.

Participou, ainda, dos estudos relacionados com a elaboração de uma convenção internacional sobre proteção física de materiais nucleares, que está sendo objeto de reuniões intergovernamentais sob o patrocínio da AIEA, bem como de várias reuniões em âmbito nacional, onde foram discutidos problemas jurídicos relacionados com a energia nuclear.

5. ASSESSORIA TÉCNICA E DE SEGURANÇA

5.1 - Desenvolvimento da Sistemática de Segurança Nacional e Informações no âmbito da CNEN.

A CNEN, em julho de 1970, criou, pela Portaria nº 167/70, o Setor de Segurança e Informações (SSI) para atender não só às necessidades de Informações e de Contra-Informações do Sistema de Informações do MME, dentro do contexto do Sistema Nacional de Informações (SISNI), mas também à coordenação de medidas de interesse da área e manutenção de um fluxo permanente de informações com a DSI/MME.

Os objetivos do SSI foram plenamente alcançados tendo sido desenvolvida uma gama apreciável de Informações, Informes, Pedidos de Busca e Relatórios, decorrentes de solicitações da DSI/MME e de trabalhos específicos, no interesse de levantar e documentar todos os dados necessários relativos a pessoal, documentação, comunicações e instalações, para estarem em condições de responder a qualquer solicitação nesse campo de atividade.

Nessa época, contava a CNEN com os Institutos de Engenharia Nuclear (IEN), Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR), Laboratório de Dosimetria (LD), posteriormente Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), Instituto de Energia Atômica (IEA) e Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), além, naturalmente, de Depósitos e Instalações Minerais e da sede da CNEN com suas Diretorias, Departamentos e Assessorias.

Foram feitos levantamentos de todo o pessoal que trabalhava nesses Órgãos e Institutos e mantidos contatos para conhecimento e motivação necessária junto aos seus dirigentes, instituindo-se um sistema de informações adequado ao estabelecido pelo SISNI.

Em todos esses Órgãos e Institutos organizaram-se Coordenadorias de Segurança e Informações e proporcionaram-se estágios no SSI/CNEN para orientar e familiarizar o pessoal dessas Coordenadorias com os trabalhos desenvolvidos na área e com a doutrina estabelecida pelos Órgãos Superiores do Sistema Nacional de Informações.

Os resultados obtidos foram de grande valia e apresentados em relatórios anuais com índices numéricos representativos.

A par dessas medidas de implementação da sistemática de informações na CNEN e nos Órgãos e Institutos a ela vinculados e subordinados, foram feitos planejamentos pormenorizados de Segurança, de Prevenção e Combate a Incêndio e de implantação das atividades de Informações e de Contra-Informação.

Houve grande divulgação de documentos de interesse do Sistema e de Normas Gerais Recomendadas, dando-se ampla cobertura a todas as atividades peculiares a um Órgão de Informações.

Os resultados até então obtidos nesse planejamento foram satisfatórios, conseguindo-se não só, a motivação necessária ao desenvolvimento de uma mentalidade de informações nos órgãos, mas também ter sob registros, levantado e processado, todo o pessoal que trabalha na CNEN e nos Órgãos a ela vinculados ou subordinados.

Pelo Decreto nº 75.569/75, de 7 de abril de 1975, passou o SSI a denominar-se Assessoria de Segurança e Informações (ASI) com as mesmas atribuições e responsabilidades e em consonância com o que estabelece o Decreto nº 75.640, de 22 de abril de 1975, que aprova o regulamento das DSI dos Ministérios Civis e das ASI.

Dentro desse contexto de leis e procedimentos, a ASI vem desenvolvendo o seu trabalho adequado às necessidades da CNEN e da DSI/MME no campo de Informações e do planejamento do Sistema Nacional de Informações, através do Plano Setorial de Informações, de Relatórios, de Informes, de Informações e de Pedidos de Busca.

Hoje em dia, preocupa-se também a ASI/CNEN com a Proteção Física de Instalações e Materiais Nucleares, participando de debates sobre o assunto no que diz respeito aos seus reflexos na Segurança Nacional. Esse problema que não é somente de Segurança Orgânica, porque abrange a Segurança Interna da área dessas Instalações e se estende ao Campo Psicossocial com influência na Propaganda Adversa e no Meio Ambiente, está merecendo um cuidado especial, tendo sido, em decorrência, apresentados estudos para que a ASI supervisione a aplicação de Normas de Proteção Física nas Instalações Nucleares e no Transporte e na Armazenagem de Materiais Nucleares, nos aspectos inerentes à Segurança Nacional.

5.2 - Desenvolvimento das Atividades de Salvaguarda de Assuntos Sigilosos

Desde a criação do Setor de Segurança e Informações da CNEN, vêm sendo aplicadas as prescrições dos Regulamentos para Salvaguarda de Assuntos Sigilosos, inicialmente o de 1967 e 1971 e posteriormente, o aprovado pelo Decreto nº 79.099, de 6 de janeiro de 1977.

Essa atividade tem sido exercida por meio de palestras, informações, orientação e mesmo estágios na Escola Nacional de Informações.

Objetivaram essas medidas desenvolver no pessoal da CNEN e dos seus órgãos subordinados ou vinculados a maior preocupação e atenção no trato, em particular, de assuntos sigilosos, tendo em vista sua adequada segurança.

Tem esse assunto merecido real significação e importância, demonstradas no número apreciável de pessoal de nível superior que fez o Estágio Especial de Contra-Infomação, a fim de verificar a necessidade dessas medidas no trato pessoal e da documentação, preservando a CNEN de qualquer ação interna ou externa que venha a por em risco ou que permita o vazamento de informações relevantes ou assim consideradas.

Esses ensinamentos simultaneamente com a difusão do RSAS foram feitos para as Diretorias, Departamentos, Coordenadorias e Assessorias, propiciando-lhe os meios necessários e a atenção devida aos cuidados que devem ser dispensados a essa atividade.

Não só esse assunto foi conduzido dessa forma como têm sido divulgadas outras medidas de Contra-Infomação inclusive as referentes à documentação em geral, com a orientação de compartimentação de áreas e do recebimento da correspondência, registro, manuseio e arquivo.

Foi feito um estudo do RSAS, semelhante ao adotado pela EsNI e discutido em vários níveis de pessoal na CNEN, a fim de se conscientizarem da real necessidade da adoção das normas estabelecidas no citado Regulamento, que no seu contexto regula o procedimento com os assuntos sigilosos.

A Figura VII-1 das atividades específicas da ASI/CNEN representa, o volume de documentos elaborados no período de 1970-1977.

A curva de Levantamento de Dados Biográficos processados nesta Assessoria não inclui um número, muito mais elevado, que foi produzido na época em que os LDB da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) e, após, das Empresas Nucleares Brasileiras (NUCLEBRÁS) eram processados por esta Assessoria.

Outra consideração merece ser feita com respeito às Informações, Informes e Pedidos de Busca, que envolvem uma série de procedimentos e análises por serem documentos especializados e de significação diferente da de um ofício comum.

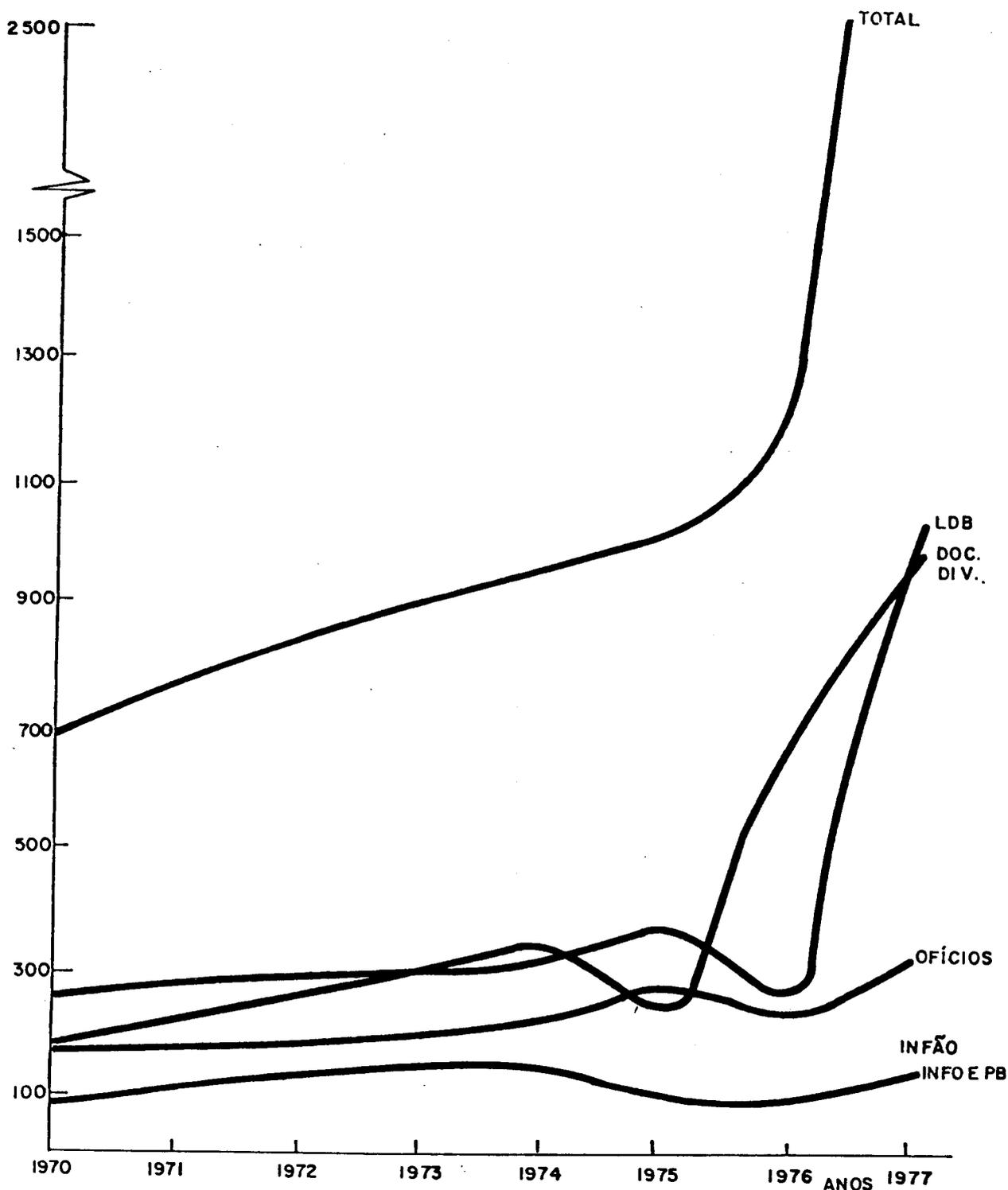


FIG. VII.1 - Projeção das atividades específicas da ASI desde a implantação do sistema na CNEN.

VIII - ATIVIDADES INTERNACIONAIS

1. ÁREA DE ATUAÇÃO

À Coordenadoria de Relações Internacionais (CRI) compete:

- assessorar o Presidente da CNEN na coordenação dos assuntos de âmbito internacional no campo da energia nuclear;
- colaborar com órgãos do Ministério das Relações Exteriores e com outros órgãos governamentais no encaminhamento de negociações no campo da energia nuclear;
- estabelecer contatos com representações diplomáticas e com organismos internacionais, no campo da assistência técnica nuclear.

2. REUNIÕES DA JUNTA DE GOVERNADORES DA AIEA

A Junta de Governadores é o órgão da Agência, com autoridade para aprovar acordos, projetos e normas de salvaguardas, além do orçamento e relatórios anuais da AIEA.

Em 1977, foram realizadas as quatro reuniões programadas:

a) Reunião de 22 a 24 de fevereiro.

Os principais assuntos tratados foram:

- Organização do Departamento de Salvaguardas e Inspeção (SSIR) da AIEA e sua denominação e direção;
- Participação da Agência na Reunião de Organização da "Avaliação Internacional do Ciclo do Combustível Nuclear" (INFCE).

b) Reunião de 14 a 17 de junho.

Os principais tópicos tratados foram:

- Reafirmação da necessidade do aumento das atividades da AIEA em apoio à assistência técnica, além das atividades de salvaguardas.
- Foi reeleito Diretor Geral da AIEA o Dr. Sigvard Eklund, para mais um período de quatro anos, a partir de dezembro de 1977.

- Foi examinado o Relatório Anual de 1976 da AIEA.
- Foi discutido o Orçamento Anual da AIEA para 1978.
- Foi apresentada a composição da Junta para 1978, com o Brasil fazendo parte dos países componentes.

c) Reunião de 21 de outubro.

O principal assunto discutido foi a participação da AIEA na Reunião de Organização da "Avaliação Internacional do Ciclo do Combustível Nuclear" (INFCE), com início marcado para a mesma data da reunião da Junta.

d) Reunião de 19 de dezembro.

Os assuntos que se destacaram foram:

- Discussão dos peritos e equipamentos a serem fornecidos pela Agência em 1978.
- Revisão das Diretrizes Principais e Regras Gerais para regular o fornecimento de assistência técnica pela Agência.

3. CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NUCLEAR

A "Conferência Internacional sobre Transferência de Tecnologia Nuclear", foi realizada em Xiraz, Irã, de 10 a 14 de abril de 1977, patrocinada pela Organização de Energia Atômica do Irã em cooperação com a American Nuclear Society, a European Nuclear Society e a Japan Nuclear Society, além de contar com a colaboração e o apoio de organismos nacionais e internacionais de energia nuclear.

O Brasil foi representado na Conferência pelo Professor Rômulo Ribeiro Pieroni, Superintendente do IEA.

4. X REUNIÃO DA COMISSÃO INTERAMERICANA DE ENERGIA NUCLEAR

A X Reunião da Comissão Interamericana de Energia Nuclear (CIEN) foi realizada no período de 11 a 15 de julho de 1977, em Lima, Peru. O Brasil foi representado pelo Engenheiro Hamilton Savi, Membro do Grupo de Planejamento e Coordenação do Programa Nuclear, que apresentou trabalho sobre a experiência brasileira na formação dos quadros técnicos e científicos do desenvolvimento das atividades nucleares.

Durante a reunião foi elaborado plano de ação, visando revitalizar a CIEN, através da promoção ativa da transferência de tecnologia e cooperação nuclear.

5. XXI CONFERÊNCIA GERAL DA AIEA

Foi realizada em Viena, de 26 a 30 de setembro de 1977, a XXI Conferência Geral da AIEA.

O Brasil esteve representado por delegação chefiada pelo Professor Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente da CNEN e Membro da Junta de Governadores da AIEA.

Estiveram presentes à XXI Conferência Geral, noventa Estados Membros, dos cento e dez que a compõem.

Durante a Conferência foi comemorado o vigésimo aniversário de existência da AIEA. Na oportunidade, o Professor Hervásio Guimarães de Carvalho recebeu homenagem especial e foi agraciado com condecoração da AIEA, "pela sua personalidade, entusiasmo e confiança na Agência". Os outros homenageados foram o Embaixador Georgy P. Arkadiev da Rússia, o Dr. Bertrand Goldschmidt da França e o Embaixador Henry de Wolf Smith dos Estados Unidos.

6. REUNIÃO DE ORGANIZAÇÃO DA "AVALIAÇÃO DO CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR" (INFCE)

Realizou-se em 21 de outubro de 1977, em Washington, EUA, a Reunião de Organização da "Avaliação Internacional do Ciclo do Combustível Nuclear" (INFCE). O Brasil foi representado pelo Embaixador Paulo Cabral de Mello.

Entre os principais assuntos tratados na reunião, destacou-se a proposta americana para internacionalização da responsabilidade de "pressão" sobre os programas de utilização de plutônio para produção de energia nuclear e sobre os acordos que envolvem fornecimento de tecnologia sensível ao ciclo do combustível nuclear, como os acordos nucleares Brasil e Alemanha (RFA), e França e Paquistão. A proposta foi rejeitada.

Ficou estabelecido que o INFCE seria um estudo técnico e analítico das alternativas do ciclo do combustível nuclear e suas implicações em termos de proliferação nuclear, concordando-se ainda, que as conclusões resultantes desses estudos não implicam na aceitação ou ameaça de qualquer mudança da política de cada país

sobre o próprio ciclo do combustível nuclear ou sobre a cooperação internacional estabelecida, bem como no que diz respeito a acordos e contratos para utilização da energia nuclear.

O INFCE foi dividido em oito grupos de trabalhos, com o Brasil integrando dois deles, o Grupo de Trabalho de Disponibilidade de Combustível e Água Pesada (GT-I) e o Grupo de Trabalho de Sistemas Avançados de Ciclos de Combustível e de Reatores (GT-III).

7. AJUSTE USNRC-CNEN

Objetivando um contínuo intercâmbio de informações relativas a questões normativas e de colaboração em pesquisas de segurança, foi concluído em 20 de maio de 1976, o Ajuste entre a Nuclear Regulatory Commission (USNRC) e a CNEN, com a duração estipulada de cinco anos, com possível prorrogação. O Ajuste é administrado pela Coordenadoria de Relações Internacionais (CRI), através de seu coordenador.

IX - ANEXOS

1. HISTÓRICO DA COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

A primeira preocupação do Governo Brasileiro com a energia nuclear foi manifestada com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas, através da Lei nº 1.310, de 15 de janeiro de 1951. Diversos parágrafos são consagrados ao "incentivo à pesquisa e prospecção das reservas existentes no País de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica, quais sejam, os minérios de urânio, cádmio, tório, lítio, berilo e boro e os produtos resultantes de seu tratamento, bem como a grafita e outros materiais" discriminados pelo Conselho. Pelo art. 4º ficava "proibida a exportação, por qualquer forma, de urânio e tório e seus compostos e minérios, salvo de governo para governo, ouvidos os órgãos competentes". A exportação de minério de berilo só poderia ser feita mediante autorização do Presidente da República, "após a audiência dos órgãos especializados componentes". Ficavam sob controle do Estado "todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia atômica, sem prejuízo da liberdade de pesquisa científica e tecnológica", e competia ao Presidente da República, privativamente, "orientar a política geral da energia atômica em todas as fases e aspectos". Ainda, o Conselho Nacional de Pesquisas recebia a competência quanto à adoção de medidas, que se fizessem necessárias à investigação e à industrialização da energia atômica e de suas aplicações. Finalmente, pela referida Lei, o Poder Executivo adotaria as providências que julgasse necessárias para promover e estimular a instalação no País das indústrias destinadas ao tratamento dos minérios nomeados acima e, em particular, à produção de urânio e tório e seus compostos, bem como de quaisquer materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica. Pelo Decreto nº 30.583, de 21 de fevereiro de 1952, o Poder Executivo criava, no Ministério das Relações Exteriores, a Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos cuja competência era: "efetuar as vendas de urânio e tório e seus compostos e minérios; aprovar e modificar os planos de exportação de quaisquer materiais estratégicos, de origem mineral ou vegetal que tenham sido ou viriam a ser como tal qualificados pelo Conselho de Segurança Nacional; atender aos interesses superiores da segurança nacional quanto à necessidade de manutenção de estoques exigidos por aquela segurança".

A primeira instituição voltada exclusivamente para os assuntos nucleares, quanto à pesquisa e aplicações, foi o Instituto de Pesquisas Radioativas, criado na Universidade de Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte em 1953.

Pelo Decreto nº 39.872, de 31 de agosto de 1956, ficou criado o IEA (Instituto de Energia Atômica), nos moldes do convênio entre o Conselho Nacional de Pesquisas e a Universidade de São Paulo. A instituição instalou-se no campus da universidade, na cidade de São Paulo. A sua finalidade era "desenvolver pesquisas sobre energia atômica para fins pacíficos; produzir radioisótopos; contribuir para a formação, em ciência e tecnologia nucleares, de cientistas e técnicos provenientes das várias unidades da Federação; estabelecer bases, dados construtivos e protótipos de reatores destinados ao aproveitamento da energia atômica, para fins industriais, de acordo com as necessidades do País". A fim de atender a esses desígnos, o Conselho Nacional de Pesquisas instalaria no IEA um reator nuclear experimental. Esse decreto foi posteriormente revogado pelo Decreto nº 51.726, que aprovou a regulamentação da Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962, que criou a CNEN.

Pelo Decreto nº 40.110, de 10 de outubro de 1956, foi criada a CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear). Ficou 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 os aspectos".

O Governo, atendendo a uma exposição de motivos da CNEN, criou, neste mesmo órgão, pelo Decreto nº 47.574, de 31 de dezembro de 1959, a Superintendência do Projeto Mambucaba, à qual caberia "coordenar e executar todas as medidas, econômicas, administrativas, legais e financeiras, relativas à instalação de central térmica núcleo-elétrica de alta capacidade na bacia do rio Mambucaba, no Estado do Rio de Janeiro". Ainda era incumbência da Superintendência "realizar os estudos técnicos e econômicos relacionados ao projeto de instalação dessa central nuclear, bem assim promover o levantamento da participação da indústria, da técnica e das matérias-primas nacionais na realização desse projeto"; elaborar, em tempo hábil, o edital de concorrência internacional, pelo qual seriam "identificados os preços efetivos dos equipamentos e da construção de vários tipos de centrais termoelétricas nucleares, de modo a permitir a escolha do projeto mais conveniente sob todos os pontos de vista" e, finalmente, "encetar negociações conducentes à obtenção de financiamentos, internos e externos, bem como promover entendimentos para a construção de uma sociedade de economia mista destinada a explorar economicamente a central nuclear projetada".

Em 22 de julho de 1960, o Governo Federal baixou a Lei nº 3.782, criando o Ministério das Minas e Energia e incluindo, em sua jurisdição, a Comissão Nacional de Energia Nuclear. O novo ministério seria instalado a 1º de fevereiro de 1961 e o posterior Decreto nº 50.390, de 29 de março de 1961, dispõe sobre o seu funcionamento.

O Governo, considerando o vulto do programa para a Política de Energia Nuclear no País, pelo Decreto nº 50.753, de 9 de julho de 1961, autorizou a

CNEN a empregar as rendas provenientes da industrialização de minérios nucleares e da venda dos subprodutos em: prospecção e industrialização de minérios; despesas de administração, representação e intercâmbio técnico e científico; instalação de reatores de potência; formação de técnicos; desenvolvimento das atividades da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Pela Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962, e com o Decreto nº 51.726, de 19 de fevereiro de 1963, que a regulamentou, a Comissão Nacional de Energia Nuclear ficou constituída como autarquia federal, com autonomia administrativa e financeira, diretamente subordinada à Presidência da República. Estes importantes atos atribuem, entre outros, competência ao Presidente da República para orientar a Política Nacional de Energia Nuclear, estudada e proposta ao Governo pela CNEN, que, além disso, é responsável por sua execução em todas as fases e aspectos. Deve-se, ainda, destacar as atividades que constituem monopólio da União; criação de um Fundo Nacional de Energia Nuclear, destinado ao desenvolvimento das aplicações da energia nuclear, administrado e movimentado pela CNEN e a transferência para esta dos direitos e obrigações assumidos pelo Conselho Nacional de Pesquisas com o Instituto de Energia Atômica através de convênio, dando, em decorrência, a revogação do Decreto nº 39.872, de 31 de agosto de 1956. A CNEN celebraria também, convênio para integrar as atividades do Instituto de Pesquisas Radioativas da Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais ao Plano Nacional de Energia Nuclear e receberia como órgãos integrantes o IEA (Instituto de Energia Atômica) e o IEN (Instituto de Engenharia Nuclear), recém-fundado, em decorrência de um convênio firmado a 2 de janeiro de 1962, entre a CNEN e a então Universidade do Brasil. O referido decreto, ainda, atribuiu à CNEN competência para "firmar diversos convênios de pesquisa com universidades federais, estaduais ou municipais, promover a organização de laboratórios, institutos e outros estabelecimentos de pesquisas científicas, bem como operar em regime de cooperação com outras instituições existentes no País".

A primeira manifestação empresarial na área nuclear foi através do Decreto nº 53.735, de 18 de março de 1964, que autorizava a CNEN organizar e constituir uma sociedade anônima subsidiária, que se denominaria COMANBRA (Companhia de Materiais Nucleares do Brasil), da qual a própria CNEN deteria 51%, pelo menos, do seu capital de economia mista do qual a União seria acionista majoritária, atendendo, assim, às condições estabelecidas no Decreto Lei nº 2.627, de 26 de setembro de 1940. A sociedade teria por finalidade "a 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". Posteriormente, o Decreto nº 62.710, de 16 de maio de 1968, viria a alterar o artigo nº 2 do Decreto nº 53.735/64, estendendo às pessoas físicas ou jurídicas de direito privado, o acesso à subs

criação das ações.

A Lei nº 4.904, de 17 de dezembro de 1965, dispõe sobre a organização do Ministério das Minas e Energia e quando submetido a sanção presidencial teve o início I do artigo 4º vetado pelas razões de que:

"A Comissão Nacional de Energia Nuclear, por sua complexidade e relevância, que envolvem aspectos não só de desenvolvimento do País como de sua segurança deve ter uma organização que lhe permita maior autonomia. Não convém, assim, subordinar a Comissão à jurisdição específica de nenhum Ministério, e sim deixá-la vinculada à Presidência da República".

O Decreto-Lei nº 200, de 25 de fevereiro de 1967, veio dar nova feição à administração federal, estabelecendo diretrizes para a reforma administrativa e como consequência vinculou, através do Decreto nº 60.900, de 26 de junho de 1967, a Comissão Nacional de Energia Nuclear ao Ministério das Minas e Energia.

A fase empresarial nuclear começou, de fato, com a criação da CBTN (Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear), pela Lei nº 5.740, de 1º de dezembro de 1971, uma empresa de economia mista, subsidiária da CNEN que detém 51% de suas ações. Seu principal objetivo é executar programas nas áreas relativas à tecnologia de reatores e ao ciclo de combustível nuclear.

Com a Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974, a Comissão Nacional de Energia Nuclear passou a ser órgão superior de orientação, planejamento, supervisão fiscalização e de pesquisa enquanto a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear - CBTN transformou-se em Empresas Nucleares Brasileiras - NUCLEBRÁS, empresa de economia mista, vinculada ao Ministério das Minas e Energia, tendo como função executar os programas de energia nuclear. Ainda de acordo com essa lei, as ações da CBTN de propriedade da CNEN (51% da participação acionária) passaram para a União.

2. COMPETÊNCIA LEGAL E ORGANIZAÇÃO DA CNEN

2.1 - Competência Legal

A CNEN, órgão governamental, vinculado ao Ministério das Minas e Energia, tem, dentro da competência legal, as seguintes atribuições:

- Assessorar o Ministério das Minas e Energia na formulação e no planejamento da execução da Política Nacional de Energia Nuclear;

- Promover a formação de cientistas, técnicos e especialistas nos setores relativos à energia nuclear;
- Incentivar a utilização da energia nuclear para fins pacíficos;
- Expedir normas, licenças, autorizações e regulamentos relativos às instalações nucleares, aos materiais nucleares e ao tratamento e eliminação de rejeitos radioativos;
- Opinar sobre a concessão de patentes e licenças relacionadas com a energia nuclear;
- Promover a organização e instalação de laboratórios e instituições do País, com objetivos afins;
- Especificar os elementos e minérios que devam ser considerados nucleares;
- Fiscalizar a prospecção, a lavra e industrialização de minérios nucleares, bem como a produção e comércio de materiais nucleares e a produção de materiais e equipamentos destinados ao desenvolvimento nuclear;
- Pronunciar-se sobre projetos de acordos, convênios ou outros compromissos internacionais relativos à energia nuclear;
- 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 e reservas de minérios nucleares.

A fim de poder cumprir, com eficácia as missões que lhe cabem, a CNEN estabelece anualmente vários Programas.

Estes Programas se constituem de projetos e atividades e abarcam os campos abaixo relacionados, no âmbito da competência legal pertinente.

- Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear.
- Manutenção do Centro de Processamento de Dados e Informações.
- Construção e Ampliação de Unidades de Pesquisas.
- Aplicação de Radioisótopos.
- Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear.
- Elaboração e Avaliação de Projetos do Campo Nuclear

- Intercâmbio Científico e Cultural.
- Serviços de Segurança e Radioproteção.
- Contribuição para a Formação do Patrimônio do Servidor Público.
- Formação de Estoques de Materiais Nucleares.
- Desenvolvimento da Tecnologia de Combustível Nuclear.
- Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores.

2.2 - Organização da CNEN

Para cumprimento de suas finalidades, de acordo com o Organograma da Figura IX-1, a CNEN conta com a seguinte organização:

2.2.1 - Órgão Colegiado

Comissão Deliberativa (CD)

- Membros:

Hervásio Guimarães de Carvalho

Rex Nazaré Alves

José Raymundo de Andrade Ramos

Paulo Ribeiro de Arruda

Mauro Moreira

2.2.2 - 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 Leite

1.4 - Assessoria de Segurança e Informações (ASI)

Assessor: Armando Barcellos

1.5 - Coordenadoria de Relações Internacionais (CRI)

Coordenador: Elvé Monteiro de Castro

1.6 - Coordenadoria de Relações Públicas (CRP)

Coordenador: Paulo de Sá

1.7 - Departamento de Planejamento e Coordenação (DPC)

Diretor: Helcio Modesto da Costa

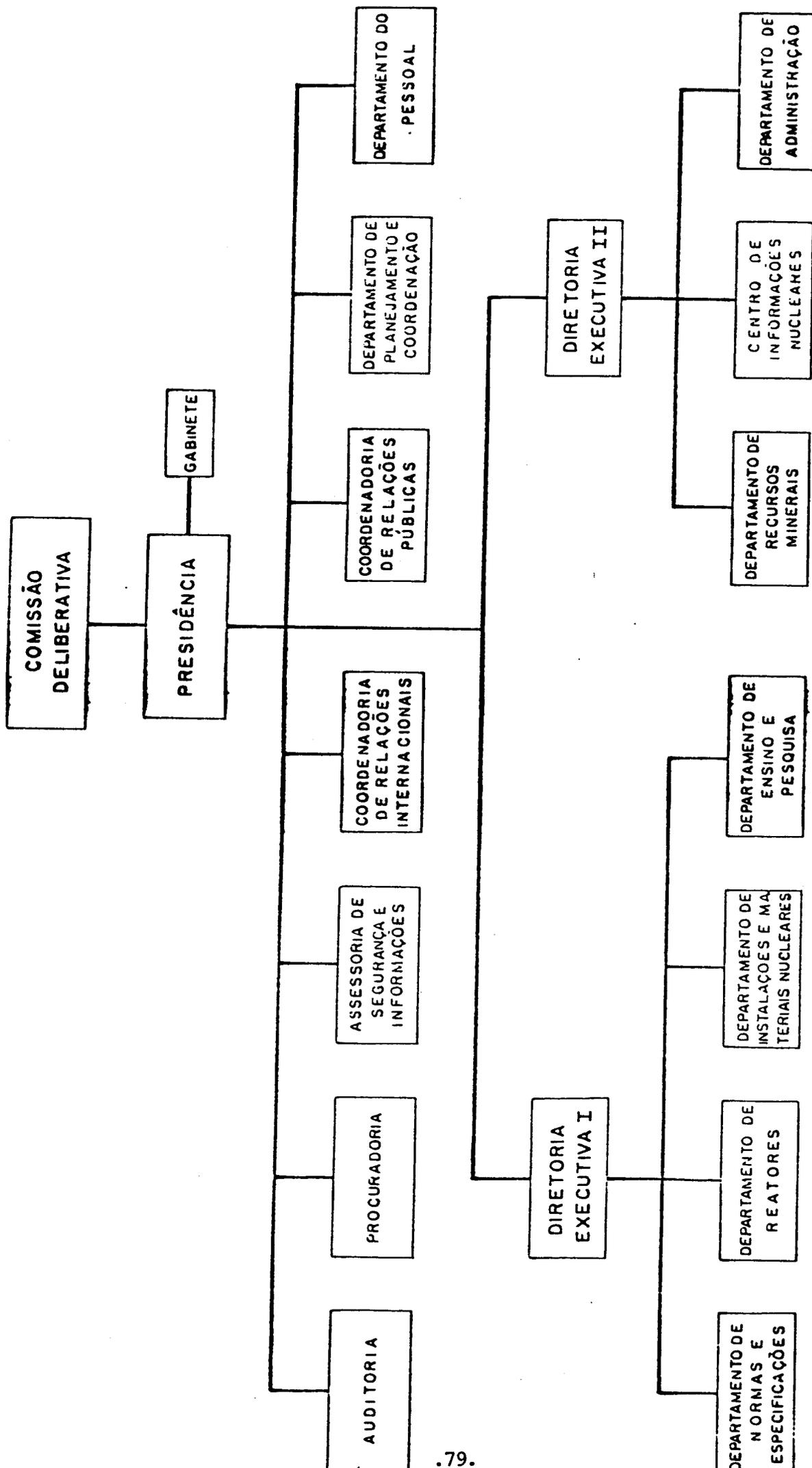


FIG. IX-1 - Organograma da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

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: Júlio Jansen Laborne

2.2 - Departamento de Reatores (DR)

Diretor: Luis Lederman

2.3 - Departamento de Instalações e Materiais Nucleares (DIN)

Diretor: José de Júlio Rozental

2.4 - Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP)

Diretor: Wilson Moreira Bandeira de Mello

3. Diretoria Executiva II (DEX-II)

Diretor-Executivo: José Raymundo de Andrade Ramos

3.1 - Departamento de Recursos Minerais (DRM)

Diretor: Paulo Roberto Cruz

3.2 - Centro de Informações Nucleares (CIN)

Diretor: Ivano Humbert Marchesi

3.3 - Departamento de Administração (DA)

Diretor: Carlos Eduardo Velloso dos Santos

2.2.3 - Órgãos Regionais

Distritos (DIS)

3. FUNCIONAMENTO ADMINISTRATIVO

3.1 - Execução Orçamentária

3.1.1 - Recursos e Aplicações

A CNEN teve como receita prevista para o exercício de 1977, a importância de Cr\$482.693.672,24 (quatrocentos e oitenta e dois milhões, seiscentos e noventa e três mil e seiscentos e setenta e dois cruzeiros e vinte e quatro centavos), objeto de duas reformulações.

A primeira reformulação foi em decorrência da redução dos recursos provenientes do Art. 15 da Lei nº 5.740/71, passando o Orçamento para Cr\$356.879.700,00 (trezentos e cinquenta e seis milhões, oitocentos e setenta e no

ve mil e setecentos cruzeiros), conforme publicação do DOU de 08.08.77.

A segunda reformulação foi em virtude do Crédito Suplementar de Cr\$4.164.000,00 (quatro milhões cento e sessenta e quatro mil cruzeiros) publicado no DOU de 30.11.77 e dos recursos provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento, cuja importância foi de Cr\$199.800.000,00 (cento e noventa e nove milhões e oitocentos mil cruzeiros), o que elevou o Orçamento da CNEN para Cr\$560.843.700,00 (quinhentos e sessenta milhões, oitocentos e quarenta e três mil e setecentos cruzeiros) assim distribuídos:

RECEITAS CORRENTES

Transferências Correntes

Contribuições

Contribuições da União

- Outras Contribuições 134.755.500,00

RECEITAS DIVERSAS

Outras Receitas Diversas

- F.N.E.N.	136.543.700,00		
	<u>2.000.000,00</u>	138.543.700,00	273.299.200,00

RECEITAS DE CAPITAL

Transferências de Capital

- Auxílios e/ou Contribuição da União 11.923.400,00

Outras Receitas de Capital

D.T.N. (Art. 15-Lei 5740/71)	46.186.000,00		
Formação de Estoques de Materiais Nucleares	29.635.000,00		
F.N.D.	<u>199.800.000,00</u>	275.621.000,00	<u>287.544.500,00</u>
			<u>560.843.700,00</u>

Em virtude da nova sistemática adotada com relação aos recursos do F.N.E.N., fez-se necessário o desdobramento da execução orçamentária e financeira em dois sistemas distintos, o que obrigou a Divisão de Execução Financeira e Contabilidade a manter uma contabilização, com demonstrativos da execução, balancetes mensais e balanços anuais separados para cada sistema, cuja execução foi a seguinte:

a) Dotações da União/Outras Fontes

	<u>DESP. REALIZADA</u>	<u>RESTOS A PAGAR</u>
3.0.0.0 - <u>Despesas Correntes</u>		
3.1.1.1 - Pessoal Civil - 01	22.057.532,00	4.807.468,00
02	1.419.969,35	80.030,65
3.1.2.0 - Material de Consumo	5.745.077,09	327.135,90
3.1.3.0 - Serviços de Terceiros	58.502.996,75	2.387.980,45
3.1.4.0 - Encargos Diversos	3.527.290,10	443.087,57
3.1.5.0 - Desp. de Exercício Anterior.....	700.482,82	-
SOMA	<u>91.953.348,11</u>	<u>8.045.702,57</u>
3.2.0.0 - <u>Transferência Correntes</u>		
3.2.3.1 - Inativos	295.729,20	634.270,80
3.2.3.3 - Salário-Família	338.507,44	111.492,56
3.2.5.0 - Contr. Prev. Social	6.016.241,28	637.758,72
3.2.7.0 - Div. Transferências Correntes....	-	-
3.2.7.9 - Diversos	11.264.057,25	-
SOMA	<u>17.914.535,17</u>	<u>1.383.522,08</u>
4.0.0.0 - <u>Despesas de Capital</u>		
4.1.0.0 - Investimentos	-	-
4.1.1.0 - Obras Públicas	201.000,00	-
4.1.2.0 - Serv. em Regime de Programação Es pecial	185.739.646,21	214.260.400,00
4.1.3.0 - Equipamentos e Instalações	2.990.980,66	519.481,32
4.1.4.0 - Material Permanente	1.046.886,17	101.278,50
SOMA	<u>189.978.513,04</u>	<u>214.881.159,82</u>
4.3.0.0 - <u>Transferência de Capital</u>		
4.3.2.0 - Diferença de Câmbio	31.823,21	68.176,79
SOMA	31.823,21	68.176,79
T O T A L	<u>299.878.219,53</u>	<u>224.378.561,26</u>

b) F.N.E.N.

	<u>DESP. REALIZADA</u>	<u>RESTOS A PAGAR</u>
3.1.1.1 - 01	4.795.603,16	3.004.396,84
02	40.059,32	159.940,68
3.1.2.0	1.613.678,20	30.295.639,50
3.1.3.1	60.000,00	-
3.1.3.2	21.341.236,18	8.485.882,99
3.1.4.0	<u>1.024.419,50</u>	-

3.2.3.1	748.950,80	151.049,20
3.2.3.3	99.389,27	100.610,73
3.2.5.0	6.000,00	-
3.2.7.9	<u>20.410.397,69</u>	<u>393.890,38</u>
4.1.1.0	1.196.360,13	208.129,90
4.1.2.0	2.482.720,04	2.876.651,34
4.1.3.0	5.180.058,29	97.714,22
4.1.4.0	<u>4.347.060,66</u>	<u>267.551,64</u>
4.2.1.0	-	-
T O T A L	<u>63.345.933,24</u>	<u>46.041.457,42</u>

A despesa global do exercício é demonstrada pelo valor abaixo discriminado:

TOTAL: CNEN + FNEN

	<u>DESP. REALIZADA</u>	<u>RESTOS A PAGAR</u>
3.1.1.1 - 01	26.853.135,16	7.811.864,84
02	1.460.028,67	239.971,33
3.1.2.0	7.358.755,29	30.622.775,40
3.1.3.0	79.904.232,93	10.873.863,44
3.1.4.0	4.551.709,60	443.087,57
3.1.5.0	<u>700.482,82</u>	-
3.2.3.1	1.044.680,00	785.320,00
3.2.3.3	437.896,71	212.103,29
3.2.5.0	6.022.241,28	637.758,72
3.2.7.9	<u>31.674.454,94</u>	<u>393.890,38</u>
4.1.1.0	1.397.360,13	208.129,90
4.1.2.0	55.178.666,25	217.137.051,34
4.1.3.0	8.171.038,95	617.195,54
4.1.4.0	<u>5.393.946,83</u>	<u>368.830,14</u>
4.3.2.0	<u>31.823,21</u>	<u>68.176,79</u>
T O T A L	<u>230.180.452,77</u>	<u>270.420.018,68</u>

No total de "Restos a Pagar", estão incluídos os valores correspondentes à despesa empenhada relativa a Suprimentos de Fundos, concedidos aos diversos Agentes Pagadores, no montante de Cr\$127.643,30 (cento e vinte e sete mil

seiscentos e quarenta e três cruzeiros e trinta centavos), transferidos para a conta "Diversos Responsáveis" no encerramento do exercício.

Os valores relativos a "Restos a Pagar", referentes a exercícios anteriores, tiveram suas baixas conforme discriminação de:

1974 - Tornados insubsistentes	1.689.064,38	1.689.064,38
1975 - Pagos	356.610,70	
Tornados insubsistentes	198.182,92	
Transferidos para 1978	<u>323.280,00</u>	<u>878.073,62</u>
1976 - Pagos	8.541.974,05	
Tornados insubsistentes	160.222,54	
Transferidos para 1978	<u>8.086.877,17</u>	<u>16.789.073,76</u>
SCMA		<u>19.356.211,76</u>

EXECUÇÃO DO ORÇAMENTO

EXERCÍCIO DE 1977

C R É D I T O	DESPESA EMPENHADA	S A L D O
<u>RECURSOS DA UNIÃO</u>		
Ordinários 146.679.000,00	123.656.065,79	23.022.934,21
<u>OUTRAS FONTES</u>		
FNEN 136.543.672,24	109.387.390,66	27.156.281,58
Formação Estoques 29.635.000,00	29.635.000,00	-
Lei 5740 - Art. 15 46.186.000,00	45.695.995,97	490.004,03
FND 199.800.000,00	188.125.400,00	11.674.600,00
<u>EVENTUAIS</u> 2.000.000,00	600.619,03	1.399.380,97
T O T A L 560.843.672,24	497.100.471,45	63.743.200,79

Resumindo, a CNEN teve no exercício de 1977, a seguinte distribuição da receita:

Receita Orçamentária	135.879.000,00
A receber	10.800.000,00

Receita Própria	16.995.690,45
Receita Art. 15 da Lei 5.740	46.186.005,24
Receita do FNEN	133.043.700,00
A receber	3.500.000,00
Receita FND	133.200.000,00
A receber	66.600.000,00
Receita de Formação de Estoques de Materiais Nucleares	29.031.882,41
A receber	<u>603.117,59</u>
	575.839.395,69
Menos Despesas Empenhadas	<u>497.100.471,45</u>
Saldo não aplicado	<u><u>78.738.924,24</u></u>

O saldo acima, na forma da legislação específica, constitui a apuração do Fundo Nacional de Energia Nuclear, que passa para o exercício de 1978.

Quanto a Devedores por Convênios, Acordos e Contratos, são normalmente auxílios entregues às instituições científicas para aquisição de material técnico-científico quase sempre importado. Os pedidos das referidas instituições podem ser feitos em qualquer período do ano. O estudo para a concessão dos mesmos não é tão rápido como seria de desejar, e a entrega do numerário ocorre durante todos os meses do exercício, criando assim uma relação de devedores no final do ano, face ao recebimento ter-se realizado no segundo semestre, o que torna impossível a prestação de contas em dezembro.

De acordo com os entendimentos mantidos entre a CNEN e a Coordenação de Material - COMAT, da Secretaria de Serviços Gerais do DASP, órgão central do sistema de material do serviço público, a CNEN, a partir de 1978, iniciará o trabalho da implantação de um sistema integrado de material, com o qual pretende criar uma sistemática em estrita colaboração com a COMAT, visando ao acerto definitivo da área de material.

3.2 - Aquisição de Bens e Serviços

3.2.1 - No Mercado Internacional

Face à política governamental restrita com relação à aquisição de bens e serviços no mercado externo, apenas seis (6) guias de importação deram entrada na Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil S.A., cuja liberação está na dependência de autorização ministerial.

Foram efetuados 282 desembaraços alfandegários de "Colis-Postaux" destinados, em sua maioria, à BTC, CIN e Procuradoria, além de diversos desembaraços de bagagens internacionais e encomendas.

3.2.2 - No Mercado Interno

Foi dispendido cerca de Cr\$7.500.000,00 (sete milhões e quinhentos mil cruzeiros) em materiais e serviços diversos, de origem nacional e estrangeira.

O Patrimônio registrou a entrada física de Bens de Capital - material bibliográfico para a BTC, Procuradoria e outros Departamentos, mobiliário e equipamentos diversos - da ordem de Cr\$1.740.000,00 (um milhão setecentos e quarenta mil cruzeiros), e saídas de aproximadamente Cr\$870.000,00 (oitocentos e setenta mil cruzeiros), relativas à baixa de material inservível e alienado.

3.2.3 - Remessas para o Exterior

A CNEN efetuou contratos de fechamento de câmbio junto à CACEX, da ordem de US\$380.000,00 (trezentos e oitenta mil dólares) para manutenção de bolsas no exterior.

Realizou diversas exportações de amostras de águas pluviais para análises junto à Agência Internacional de Energia Atômica - Viena, Áustria.

3.2.4 - Serviços Gráficos e de Publicações

A atividade desenvolvida no Setor Gráfico da CNEN, no exercício de 1977, foi bastante superior aos exercícios anteriores, pois, além dos serviços normais de reprodução de trabalhos como relatórios, programas de trabalho, vem atualmente imprimindo muitos dos impressos padronizados, de uso obrigatório em vários setores da CNEN.

O Setor de Publicações expediu dezessete (17) Boletins de Serviço, reproduzidos e montados na Gráfica, para distribuição a todo o pessoal da CNEN, encaminhou à Imprensa Nacional diversos atos administrativos para publicação no DOU (Portarias da CNEN, Convênios e Contratos, Editais, etc.).

T R A B A L H O R E A L I Z A D O	
E S P É C I E	T O T A L
Cópias heliográficas	350
Cópias mimeográficas	121.000
Cópias off-set	1.100.000
Cópias xerográficas	118.000
Expedição de Boletins de Serviço	17
Publicações no DOU	200

3.2.5 - Serviços de Segurança, Proteção, Manutenção e Conservação da CNEN.

No exercício de 1977, foi dado prosseguimento ao sistema de manutenção e conservação de máquinas, aparelhos de ar condicionado, elevadores e outros equipamentos instalados na CNEN, através de contratos assinados com empresas especializadas.

Para a segurança do prédio e dependências da CNEN, foi firmado contrato com empresa autorizada, para manutenção do serviço de vigilância em regime de 24 horas dividido em dois turnos de 12 horas, com guardas de vigilância permanentes em cada turno.

Nos serviços de limpeza e conservação do prédio e dependências foram empregados 37 homens/dia, 25 para a limpeza noturna e 12 durante o horário normal de expediente, mediante contrato com empresa especializada.

Ainda com vistas à segurança e proteção não só do imóvel e acervo da CNEN, como também de todo o pessoal que milita a casa, a CNEN adquiriu materiais e equipamentos, realizou obras de adaptação para saídas de emergência e treinou pessoal, como medidas de prevenção e combate a incêndios.

4. ATOS NORMATIVOS

Os principais atos normativos baixados relativos à energia nuclear ou de interesse para a área, nos diversos níveis hierárquicos foram:

4.1 - Lei

Lei nº 6.453, de 17 de outubro de 1977: dispõe sobre a responsabilidade civil por danos nucleares e a responsabilidade criminal por atos relacionados com atividades nucleares (D.O.U. Seção I, Parte I, Página 13957/13959, dia 18.10.77).

4.2 - Decretos

1. Decreto nº 80.266, de 31 de agosto de 1977: estabelece reserva de minérios nucleares, de seus concentrados ou compostos químicos de elementos nucleares, dispõe sobre estoque de material fértil e físsil especial e dá outras providências (D.O.U. Seção I, Parte I, Página 11587, dia 01.09.77).

2. Decreto nº 80.745, de 14 de novembro de 1977: altera o Decreto nº 77.087, de 27 de janeiro de 1976, que dispõe sobre a composição das Categorias Direção Intermediária e Assistencial Intermediária, do Grupo Direção e Assistên

cia Intermediárias do Quadro Permanente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (D.O.U. Seção I, Parte I, Página 15521, dia 17.11.77).

4.3 - Atos da Comissão Nacional de Energia Nuclear

1. Comissão Deliberativa

- a) Resolução nº 04/77, de 31 de março de 1977: fixa novos valores de bolsas para o ano de 1977, com vigência a partir de 1º de março de 1977 (D.O.U. Seção I, Parte II, Página 2454, dia 23.06.77).
- b) Resolução nº 06/77, de 20 de julho de 1977: aprova as Normas sobre "Proteção Física de Instalações e Materiais Nucleares" (D.O.U. Seção I, Parte II, Página 4497/4509, dia 04.11.77).
- c) Resolução nº 07/77, de 24 de agosto de 1977: estabelece que os débitos de urânio e tório contidos nos minérios exportados, desde julho de 1974 até esta data, sejam quitados, considerando-se os preços vigentes no mercado internacional ao câmbio do dia, na data das respectivas exportações (D.O.U. Seção I, Parte II, Página 3840, dia 29.09.77).
- d) Resolução nº 08/77, de 24 de agosto de 1977: estabelece condições para a aquisição no mercado externo dos concentrados ou compostos químicos para atender ao disposto no Art. 6º, Incisos III e IV, da Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974 (D.O.U. Seção I, Parte II, Página 3840, dia 29.09.77).
- e) Resolução nº 09/77, de 24 de agosto de 1977: adota, enquanto não forem baixadas Normas Brasileiras, as recomendações da Agência Internacional de Energia Atômica contidas no documento Safety Series nº 6, edição 1973 - "Regulamento para Segurança do Transporte de Materiais Radioativos" (D.O.U. Seção I, Parte II, Página 3840, dia 29.09.77).
- f) Resolução nº 10/77, de 15 de dezembro de 1977: nos termos da Resolução nº 03/65, fixa cotas de exportação de minérios para 1978 (D.O.U. Seção I, Parte II, Página 137, dia 11.01.78).
- g) Resolução nº 11/77, de 15 de dezembro de 1977: considerando o Art. 1º da Lei nº 5.876, de 11 de maio de 1973, parágrafo único do Art. 2º e Art. 4º do Decreto nº 80.266, de 31 de agosto de 1977, e para fins do que estabelece a letra B do inciso IV, da Lei nº 5.876/73, repassa a título de adiantamento, recursos no valor de Cr\$30.200.000,00 (trinta milhões e duzentos mil cruzeiros) para a NUCLEBRÁS S.A. para aquisição de concentrados de urânio, procedentes do complexo industrial de Poços de Caldas (D.O.U. Seção I, Parte II, Página 137, dia 11.01.78).

- h) Resolução nº 12/77, de 15 de dezembro de 1977: considerando o Art. 1º da Lei nº 5.876, de 11 de maio de 1973, parágrafo único, Art. 2º e Art. 4º do Decreto nº 80.266, de 31 de agosto de 1977, e para fins do disposto na letra b do inciso II da referida Lei nº 5.876/73, repassa a título de adiantamento para a NUCLEBRÁS, recursos no valor de Cr\$29.635.000,00 (vinte e nove milhões e seiscentos e trinta e cinco mil cruzeiros), para aquisição de concentrados de urânio, procedentes do complexo industrial de Poços de Caldas.

As resoluções acima citadas mereceram retificação publicada no DOU Seção I, Parte II, Página 137, dia 11.01.78.

4.4 - Portarias do Presidente

- a) Portaria nº 02/77, de 7 de janeiro de 1977: constitui, junto à Divisão de Assistência Médica e Social do Departamento do Pessoal, Junta Médica para emitir laudo e opinar sobre concessão de licença para tratamento de saúde do servidor e de licença por motivo de doença em pessoa da família do funcionário estatutário (Boletim de Serviço nº 1 da CNEN, ano III, Pág. 01).
- b) Portaria nº 83/77, de 27 de maio de 1977: constitui Grupo de Trabalho com incumbência de elaborar projeto de Decreto destinado a regulamentar a Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974 (Boletim de Serviço nº 5 da CNEN, ano III, Pág. 01).
- c) Portaria nº 88/77, de 17 de junho de 1977: constitui Comissão de Estudo para elaborar a Norma "Licenciamento de Minas e Usinas de Tratamento de Minérios de Urânio" (Boletim de Serviço nº 6 da CNEN, Ano III, Pág. 02).
- d) Portaria nº 123/77, de 14 de setembro de 1977: constitui o Curso de Treinamento para o Grupo Direção e Assistência Intermediárias, Código DAI-110 nos termos do Processo DASP-013.202/77 (D.O.U. Seção I, Parte II, Pág.4076 dia 13.10.77).
- e) Portaria nº 152/77, de 20 de outubro de 1977: constitui a Comissão de Estudo encarregada de elaborar a Norma "Transporte de Material Radioativo" (D.O.U. Seção I, Parte II, Pág. 4645, dia 11.11.77).

4.5 - Instruções de Serviços

4.5.1 - Administração

1. Plano de Transporte

Regula a utilização dos veículos oficiais da CNEN, de acordo com o

Decreto nº 79.399, de 16 de março de 1977, que dispõe sobre a classificação e usos de veículos terrestres automotores destinados ao transporte de servidores civis da Administração Federal Direta e Autarquias, instituindo as Coordenadorias de Transporte e regulando os procedimentos dos usuários do sistema, que estão definidos no decorrer desta instrução.

4.5.2 - Planejamento e Coordenação

1. Criação do Manual de Procedimento Administrativo

Cria o Manual de Organização e o Manual de Procedimento de referência e consulta quanto às estruturas básicas e regimentais e às atividades administrativas da CNEN.

2. Solicitação de Treinamento e Aperfeiçoamento

Regula o procedimento a ser adotado para as solicitações de treinamento nas áreas gerencial, administrativa e de idiomas, que não estejam contidas em programas promovidos pela CODAPER do DASP.

3. Plano de Aperfeiçoamento de Idiomas

Regula o funcionamento dos cursos de idiomas, por necessidade de serviço, dentro ou fora da sede da CNEN.

4.5.3 - Segurança

1. Trânsito de Visitante na CNEN

Regula o procedimento a ser adotado para o trânsito de visitantes na sede da CNEN.

2. Brigada de Incêndio

Estabelece medidas de prevenção e combate a incêndio e ameaça por bomba ou sua explosão, na sede da CNEN.

3. Crachá de Identificação dos Servidores

Regula o uso do "Crachá de Identificação" na sede da CNEN.

5. TRABALHOS E TESES

5.1 - Trabalhos Publicados

- Análise Neutrônica de Reatores tipo PWR.
- Cálculo de Células de Veneno Queimável.
- Análise Sísmica de Angra I.
- Análise de Erros no Carregamento do Núcleo de Angra I.
- Análise do Acidente de Retirada de Barras de Controle usando o AIREK III.
- Estimativa do Primeiro Pico de Pressão no Vaso de Contenção de Reatores PWR.
- Análise Preliminar do Vaso de Contenção de Angra 2 e 3 UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina.

5.2 - Trabalhos em Preparação

- Análise Sísmica de Angra II.
- Análise Meteorológica do Sítio da CNAAA.
- Cálculo da Altura da Camada de Inversão Térmica pela manhã e a tarde, no Rio de Janeiro, de 1966 a 1976.
- Cálculo da Altura da Camada de Inversão Térmica pela manhã e a tarde, na cidade de São Paulo, de 1970 a 1976.

5.3 - Teses sob a Orientação do Departamento de Reatores

- Análise do Comportamento da Barra Quente de um Reator PWR sob Condições de um LOCA, Durante Fase de Blowdown (Usando Relap 4) - COPPE.
- Análise Termohidráulica do Circuito Primário de um Reator PWR sob os Efeitos de um LOCA, Durante a Fase de Reinundação do Núcleo "Reflood" (Usando Relap 4) - COPPE.
- Análise do Comportamento da Barra Mais Quente de um Reator PWR sob Condições de um LOCA, Durante a Fase de Refill e Reflood (Usando Toddee 2) - COPPE.
- Análise de Acidentes por Inserção de Reatividade em um Reator PWR - IME.
- Análise Termohidráulica do Núcleo de Angra I - IME.
- Código para Simulação do Gerador de Vapor de Central Nuclear PWR - IME.
- Código para Simulação do Núcleo de Reator Nuclear PWR - IME.
- Código para Simulação da Bomba e Pressurizador de Central Nuclear Tipo PWR - IME.

ÍNDICE ALFABÉTICO DE SIGLAS

ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIEA	- Agência Internacional de Energia Atômica
ANS	- American Nuclear Society
ANSI	- American National Standard Institute
ASI	- Assessoria de Segurança e Informações, CNEN, RIO, RJ
ASME	- Sociedade Americana de Engenheiros Mecânicos
ASTM	- American Society for Testing and Materials
AUD	- Auditoria, CNEN, RIO, RJ
BD	- Banco de Dados Técnico-Gerenciais na Área Nuclear
BTC	- Biblioteca Técnico-Científica, CNEN, RIO, RJ
BSI	- British Standards Institution
BWR	- Boiling Water Reactor
CACEX	- Carteira de Comércio Exterior do Banco do Brasil S.A.
CAEEB	- Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras, RIO, RJ
CAPES	- Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPF	- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, do CNPq, RIO, RJ
CBR	- Colégio Brasileiro de Radiologia
CBTN	- Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear
CD	- Comissão Deliberativa, CNEN, RIO, RJ
CENA	- Centro de Energia Nuclear na Agricultura, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da USP, Piracicaba, SP
CETESB	- Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Básico e de Defesa do Meio Ambiente
CFR	- Code of Federal Regulations
CIATM	- Conferência Internacional sobre Transferência de Tecnologia Nuclear
CIEN	- Comissão Interamericana de Energia Nuclear
CIN	- Centro de Informações Nucleares, CNEN, RIO, RJ
CMN-USP	- Centro de Medicina Nuclear - Universidade do Estado de São Paulo
CNAAA	- Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto
CNEN	- Comissão Nacional de Energia Nuclear, RIO, RJ
CNO	- Construtora Norberto Odebrecht
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODAPER	- Coordenadoria de Aperfeiçoamento do DASP
COMAT	- Coordenadoria de Material, da Secretaria de Serviços Gerais do DASP

COPPE	- Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade do Rio de Janeiro, RIO, RJ
CPR	- Coordenadoria de Processamento de Material Radioativo
CRI	- Coordenadoria de Relações Internacionais, CNEN, RIO, RJ
CRP	- Coordenadoria de Relações Públicas, CNEN, RIO, RJ
CTC	- Comitê Técnico de Coordenação
CT-UFSC	- Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC
DA	- Departamento de Administração, CNEN, RIO, RJ
DASP	- Departamento de Assistência ao Servidor Público
DEN-EE-UFRS	- Departamento de Engenharia Nuclear da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
DEP	- Departamento de Ensino e Pesquisa, CNEN, RIO, RJ
DEX-I	- Diretoria Executiva I, CNEN, RIO, RJ
DEX-II	- Diretoria Executiva II, CNEN, RIO, RJ
DIN	- Departamento de Instalações e Materiais Nucleares, CNEN, RIO, RJ
DIS	- Distritos, CNEN
DNE	- Departamento de Normas e Especificações, CNEN, RIO, RJ
DOC-DIV	- Documento de Divisão
DOU	- Diário Oficial da União
DP	- Departamento do Pessoal, CNEN, RIO, RJ
DPC	- Departamento de Planejamento e Coordenação, CNEN, RIO, RJ
DR	- Departamento de Reatores, CNEN, RIO, RJ
DRM	- Departamento de Recursos Minerais, CNEN, RIO, RJ
DSI/MME	- Divisão de Segurança e Informações do Ministério das Minas e Energia
DTN	- Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear
EBE	- Empresa Brasileira de Engenharia
EE-UFRJ	- Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, RIO, RJ
EsNI	- Escola Nacional de Informações
FEFLERJ	- Fundação das Escolas Federais Isoladas do Estado do Rio de Janeiro, RJ
FND	- Fundo Nacional de Desenvolvimento
FNDCT	- Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FNEN	- Fundo Nacional de Energia Nuclear
FUNDATEC-UFRS	- Fundação Universidade - Empresa de Tecnologia e Ciência da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS

FURNAS	- Furnas Centrais Elétricas S.A., RIO, RJ
GAB	- Gabinete, CNEN, RIO, RJ
GPC	- Grupo de Planejamento e Controle
GT	- Grupo de Trabalho
HMK-RJ	- Hospital Mário Kroeff, RIO, RJ
IAG-USP	- Instituto Astronômico e Geofísico da Universidade de São Paulo
IATA	- International Air Transportation Association
IBICT	- Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia
IB-SASP	- Instituto de Biologia de Marinha da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, SP
IB-UERJ	- Instituto de Biociência da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, RJ
ICEx-UFMG	- Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG
ICRU	- International Commission on Radiation Units and Measurements
IEA	- Instituto de Energia Atômica, SP
IEH	- Instituto Estadual de Hematologia, RIO, RJ
IEN	- Instituto de Engenharia Nuclear da NUCLEBRÁS, RIO, RJ
IERN-RJ	- Instituto Estadual de Radiologia e Medicina Nuclear, RIO, RJ
IF-UFRJ	- Instituto de Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, RIO, RJ
IG-UERJ	- Instituto de Geociência da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, RIO, RJ
IME	- Instituto Militar de Engenharia, Ministério do Exército, RJ
INC	- Instituto Nacional do Câncer, RIO, RJ
INFÃO	- Informação
INFCE	- Avaliação Internacional do Ciclo de Combustível Nuclear
INFO	- Informe
INIS	- International Nuclear Information System
INPE	- Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP
IPR	- Instituto de Pesquisas Radioativas da NUCLEBRÁS (Atual CDTN), Belo Horizonte, MG
IQ-UFRJ	- Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, RIO, RJ
IRD	- Instituto de Radioproteção e Dosimetria da NUCLEBRÁS, RIO, RJ
ISO	- International Organization for Standardization
ITA	- Instituto Tecnológico da Aeronáutica, Ministério da Aeronáutica, São José dos Campos, SP
JSA	- Japanese Standards Association
KWU	- Kraftwerk Union

LD	- Laboratório de Dosimetria, RIO, RJ
LDB	- Levantamento da Dados Biográficos
LOCA	- Loss of Coolant Accident (Acidente com perda de arrefecedor)
LR-UFRJ	- Laboratório de Radioisótopos da Universidade Federal do Rio de Janeiro, RIO, RJ
MME	- Ministério das Minas e Energia
NBPR	- Normas Básicas de Proteção Radiológica
NCRP	- National Council on Radiation Protection and Measurements
NRC	- Nuclear Regulatory Commission
NUCLEBRÁS	- Empresas Nucleares Brasileiras S.A., RIO, RJ
NUCLEN	- Nuclebrás Engenharia S.A., RIO, RJ
OEAI	- Organização de Energia Atômica do Irã
OIT	- Organização Internacional do Trabalho
ONU	- Organização das Nações Unidas
P	- Procuradoria, CNEN, RIO, RJ
PB	- Pedido de Busca
PBDCT	- Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PDI	- Participação Documentária Internacional
PIA	- Programa de Irradiação de Alimentos, CNEN, RIO, RJ (antiga APIA)
PLANFAP	- Plano de Formação e Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior
PR	- Presidência, CNEN, RIO, RJ
PRONUCLEAR	- Programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear, RIO, RJ
PTR	- Pressure Tube Reactor
PUC-RIO	- Pontifícia Universidade Católica, RIO, RJ
PWR	- Pressurized Water Reactor
RFA	- República Federal da Alemanha
RFAS	- Relatório Final de Análise de Segurança
RS	- Sistema Busca Retrospectiva de Informações
RSAS	- Regulamento para Salvaguarda de Assuntos Sigilosos
SDI	- Sistema Disseminação Seletiva de Informações
SISNI	- Sistema Nacional de Informações
SMNHC-UERJ	- Serviço de Medicina Nuclear do Hospital das Clínicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RIO, RJ
SSI	- Setor de Segurança e Informações
SSIR	- Departamento de Salvaguardas e Inspeção da AIEA
TELERJ	- Telecomunicações do Rio de Janeiro S.A.
TNP	- Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares

- TUVs - Technischer Überwachungsverein
- UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG
- UFPB - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB
- UFPE - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE
- UFPR - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR
- UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro, RIO, RJ
- UFRS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS
- UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC
- UFSCAR - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP
- UFSM - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS
- UNB - Universidade de Brasília, Brasília, DF
- UNI - Unificazione Italiana
- USP - Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo, SP

/jmg