

CNEN

Atividades em 2003 / 2005

Activities in 2003 / 2005



CNEN

Comissão Nacional
de Energia Nuclear

Presidente da República

President of the Republic

Luiz Inácio Lula da Silva

Ministro da Ciência e Tecnologia

Minister of Science and Technology

Sergio Machado Rezende

CNEN

Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNEN

National Nuclear Energy Commission

Presidente

President

Odair Dias Gonçalves

**Diretor de Radioproteção
e Segurança Nuclear**

*Director of Radiological Protection
and Nuclear Safety*

Altair de Souza Assis

Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento

Director of Research and Development

Alfredo Tranjan Filho

Diretor de Gestão Institucional

Director of Management

Ailton Fernando Dias

índice

Palavra do presidente

President's word

Pág. 2

A Cnen

The Cnen

Pág. 2

Gestão Institucional

Institutional Management

Pág. 10

Pesquisa e desenvolvimento

Research and development

Pág. 16

Segurança

Security

Pág. 25

Ensino

Knowledge

Pág. 31

2 0 0 3 2 0 0 5



CNEN
Comissão Nacional
de Energia Nuclear

Índice

Palavra do presidente

President's words

Pág. 3

A CNEN

The CNEN

Pág. 6

Atividades regulatórias

Regulatory activities

Pág. 16

Pesquisa e desenvolvimento

Research and development

Pág. 26

Produtos e serviços

Products and services

Pág. 42

Formação especializada

Specialized education

Pág. 48

Gestão institucional

Institutional Management

Pág. 52

Palavra do presidente

É com grande prazer que trazemos a público um relatório das atividades da Comissão Nacional de Energia Nuclear relativas ao período de Junho de 2003, quando assumimos a Presidência da Instituição, a junho de 2005.

Desde sua fundação, em 1956, a Comissão passou por diversas fases da história brasileira que afetaram sua trajetória. Estivemos vinculados ao Ministério de Minas e Energia, à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República e ao Ministério Extraordinário de Projetos Especiais. Atualmente, a CNEN integra a estrutura do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Nesse período foram sendo incorporados ou criados nossos Institutos: o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) e o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), ambos no Rio de Janeiro; o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte; o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), autarquia do Governo do Estado de São Paulo, gerenciado técnica e administrativamente pela CNEN, e o recém-criado Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN), em Recife.

O atual Governo, inicialmente com o Ministro Roberto Amaral e, desde o começo de 2004, com o Ministro Eduardo Campos, tem demonstrado, claramente, que reconhece a área nuclear como uma área estratégica indispensável

President's words

It is with great pleasure that we are publishing a report on the activities of the National Nuclear Energy Commission covering the period from June 2003, when the President of the Institution was changed, to June 2005.

Since its foundation in 1956, the Commission has passed through several phases of Brazilian history, which have affected its trajectory. We have been connected to the Ministry of Mines and Energy, the President of the Republic's Secretary for Strategic Affairs, and the Ministry of Special Projects. CNEN is presently integrated with the structure of the Ministry of Science and Technology.

During this period our Institutes were incorporated or established; The Institute of Radiological Protection and Dosimetry (IRD) and the Institute of Nuclear Engineering (IEN), both in Rio de Janeiro; the Center for Nuclear Technology Development (CDTN) in Belo Horizonte; The Institute for Nuclear and Energetic Research (IPEN), an autarchy of the State of São Paulo, technical and administratively managed by CNEN and the recently established Regional Center for Nuclear Sciences in the Northeast (CRCN) in Recife.

para um planejado progresso econômico e tecnológico. Deixa clara também uma convicção inabalável de que este progresso tem um compromisso inarredável com um modelo descentralizador e de inclusão social.

Desde o primeiro momento de nossa gestão, em Junho de 2003, temos trabalhado arduamente para corresponder a essa expectativa, procurando implantar uma série de reformas que se faziam necessárias, como a reformulação dos processos administrativos, a descentralização do processo de licenciamento e controle e do sistema de credenciamento de pessoas e instituições. Agora, encaminhamos ao público um relato daquilo que foi conseguido até aqui.

Os dois últimos anos foram marcados por significativo progresso da área nuclear, destacando-se a revisão do Programa Nuclear Brasileiro, hoje submetido à apreciação do Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva. A presença constante da área nuclear brasileira na mídia não deixa dúvidas sobre o avanço conseguido, do qual a CNEN se orgulha de ter participado. Os eventuais ataques que a área nuclear brasileira tem sofrido são, paradoxalmente, um indicador claro de sucesso e nos incentivam a continuar redobrando os esforços em prol de uma tecnologia que ainda tem muito a contribuir para a solução dos problemas do mundo e do Brasil em particular.

Algumas das realizações da CNEN nesses dois últimos anos representam um grande impulso para ampliar o uso da energia nuclear na melhoria da qualidade de vida dos brasileiros. No IPEN, em São Paulo, foi inaugurado o maior irradiador multipropósito da América Latina. O equipamento pode beneficiar diferentes segmentos da indústria, a produção agropecuária, atividades de pes-

The present Government has clearly demonstrated that it recognizes the nuclear area as a strategic area indispensable to a planned economic and technological progress. There is also a clear and unshakable conviction that this progress has an unswerving commitment to a social inclusion and decentralized model.

From the first moment of our mandate in June 2003, we have been working against difficulties to correspond to this expectation, seeking to implement a series of necessary modifications, such as the reformulation of the administrative process, the decentralization of the licensing and control process and of the system for certification of institutions and individuals. We are now making available to the public our report on what we have achieved to date.

The last two years have been marked by significant progress in the nuclear area, highlighting the revision of the Brazilian Nuclear Program, which has been submitted for the consideration of the President of the Republic, Luiz Inácio Lula da Silva. The constant presence of the Brazilian nuclear area in the media leaves no doubt as to the progress achieved, and CNEN is proud to have participated in this process. The occasional attacks that the Brazilian nuclear area has suffered are, paradoxically, a clear indication of our success and give us incentive to continue increasing our efforts to advance a technology that still has much to contribute to the solution of the problems of the world, and of Brazil in particular.

Some of the CNEN achievements over these last two years represent an important contribution to increase the use of nuclear energy to improve the quality of life for Brazilians. The largest multi-purpose irradiator in Latin America

quisa, entre outras áreas. Em Recife (PE), foi inaugurado o Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste, que promoverá a aplicação cada vez mais ampla e segura da energia nuclear nas regiões Norte e Nordeste. A produção de radiofármacos, até então centrada no IPEN, em São Paulo, passou a ser realizada também no IEN, no Rio de Janeiro, ampliando-se assim o número de beneficiados por esses produtos. Há projetos em andamento para estendê-la aos estados de Minas Gerais e Pernambuco.

Ao apresentarmos este relatório, queremos agradecer a todos os nossos servidores pelo trabalho e pela dedicação ao serviço público e à CNEN, demonstrando que acreditam em seu trabalho e na área nuclear e contribuindo para que as benesses da tecnologia possam atingir todas as camadas da população brasileira, sempre com segurança e respeito pelas pessoas e pelo meio ambiente.

Em meu nome e em nome da direção, gostaria de dizer que estar à frente desta instituição tem nos dado muita satisfação e orgulho, principalmente por trabalhar ombro a ombro com pessoas que acreditam e gostam do que fazem. Posso garantir que, no que depender do MCT e do Governo, podemos nos preparar para uma nova era da tecnologia nuclear brasileira. Continuaremos trabalhando para isso.

was inaugurated in IPEN, in São Paulo. The equipment is able to benefit different segments of industry, production from farming and cattle-raising and research activities among other areas. In Recife (Pernambuco), the Northeast Regional Center for Nuclear Science was inaugurated to promote increasingly wide and safe application of nuclear energy in the North and Northeast regions. The production of radio-pharmaceuticals, previously centered in IPEN, in São Paulo, has begun in IEN, in Rio de Janeiro, thus broadening the number of beneficiaries for these products. There are projects underway to extend it to the States of Minas Gerais and Pernambuco.

In presenting this report, we would like to thank all of our employees for the work and dedication to public service and CNEN, demonstrating that they believe in their work and in the nuclear area and contributing so that the benefits of nuclear technology can reach all levels of the Brazilian population, in permanent safety and respect for people and the environment.

In my name and the name of my fellow directors, I would like to say that leading this Institution has given us much satisfaction and pride, mainly by working shoulder to shoulder with people who believe in and like what they do. I can guarantee that, with the support of the Ministry and the Government, we can prepare ourselves for a new era of Brazilian nuclear technology. We shall continue to work for this commitment.

Odair Dias Gonçalves
Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN
President of the National Nuclear Energy Commission - CNEN

A CNEN *The CNEN*

CNEN

Comissão Nacional de Energia Nuclear

Criada em 10 de outubro de 1956, a Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, autarquia federal vinculada, desde 1999, ao Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT, é o órgão responsável por regular as atividades nucleares no País. Estabelece normas e regulamentos em radioproteção e segurança nuclear, desenvolve pesquisas voltadas à utilização de técnicas nucleares em benefício da sociedade. Assessora o MCT na formulação da Política Nacional de Energia Nuclear.

Compete também à instituição exercer o controle das atividades nucleares de maneira a garantir o uso seguro e pacífico da energia nuclear. Para tanto, licencia e controla instalações nucleares e radioativas, sejam da área médica, industrial, de pesquisa ou geração de eletricidade; credencia os profissionais que atuam nessas instalações; e responde pelo destino final dos rejeitos gerados.

A CNEN conta com 14 unidades localizadas em nove estados brasileiros, além de deter o controle acionário das duas indústrias do setor: Indústrias Nucleares do Brasil S/A – INB, que atua no ciclo do combustível nuclear, e Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A – NUCLEP, que atua na área de caldeiraria pesada para usinas nucleares ou unidades convencionais.

Em medicina, a instituição detém o monopólio de produção e comercialização de radiofármacos no Brasil. Por meio de seus cinco institutos de pesquisa, em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Pernambuco, realiza pesquisa e desenvolvimento em praticamente todos os setores das ciências nucleares e, também, em áreas periféricas.

Para multiplicar e difundir os conhecimentos adquiridos, conta com atividades de formação especializada que vão de treinamentos curtos a cursos de pós-graduação. Em 2004, foram ofertados quatro programas de mestrado e um de doutorado, com áreas de concentração em materiais, reatores, aplicações de técnicas nucleares, radiologia, física médica, metrologia e dosimetria.

CNEN

National Nuclear Energy Commission

The National Nuclear Energy Commission – CNEN was established on 10 October 1956 as a federal autarchy and has been linked to the Ministry of Science and Technology - MCT since 1999. It is the agency responsible for regulating nuclear activities in the country, establishing norms and regulations in radiological protection and nuclear safety and carrying out research aimed at the utilization of nuclear techniques for the benefit of society. CNEN also advises the Ministry on the formulation of a National Policy for Nuclear Energy.

The institution is also entitled to exercise control over nuclear activities so as to guarantee the safe and peaceful use of nuclear energy. For this purpose CNEN licenses and controls nuclear and radioactive installations, such as in the medical, industrial, research or electricity generating areas; accredits the professionals who work in these installations and is responsible for the final destination of the waste generated.

CNEN has 14 units located in nine Brazilian States, in addition to retaining shareholding control in the two sector industries: Indústrias Nucleares do Brasil S/A – INB (Nuclear Industries of Brazil), which operates in the nuclear fuel cycle, and Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A – NUCLEP (Nuclebras Heavy Equipment), which operates in the area of heavy boilers for nuclear power plants or conventional units.

In medicine, the institution retains the monopoly of production and commercialization of radio-pharmaceuticals in Brazil. It carries out research and development in practically every sector of nuclear science, together with peripheral areas through its five research institutions in Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo and Pernambuco.

In order to multiply and spread the acquired knowledge, it counts on the activities of specialized teaching that goes from short training sessions to graduate courses. In 2004, four masters programs and one doctors program were offered in areas concentrating on materials, reactors, application of nuclear techniques, radiology, medical physics, metrology and dose calibration.

Estrutura organizacional

Administrativamente, a CNEN compõe-se de um órgão colegiado – a Comissão Deliberativa – e órgãos executivos – Presidência e três diretorias.

À Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear compete planejar, coordenar, regulamentar e supervisionar a execução das atividades de licenciamento e inspeção de instalações nucleares e radioativas, inspeção de indústrias de mineração e beneficiamento de minérios contendo urânio e tório, segurança nuclear, radioproteção, emergências radiológicas e nucleares, gerência e transporte de rejeitos radioativos, salvaguardas, proteção física, controle de materiais nucleares e radioativos e de minérios de interesse nuclear e certificação da qualificação de profissionais do setor.

À Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento compete planejar, orientar e coordenar a execução das atividades de pesquisa, desenvolvimento e aplicações relacionadas às áreas de tecnologia nuclear e aplicações das radiações ionizantes, assim como às atividades de ensino voltadas para a formação e especialização técnico-científica do setor nuclear.

À Diretoria de Gestão Institucional compete planejar, coordenar e supervisionar a execução das atividades de orçamento, de organização e modernização administrativa, de inovação de processos da administração, e de gestão de pessoas, de tecnologia da informação, de documentação e informação técnica, científica e administrativa, de administração financeira e contábil da CNEN, além de assegurar a infra-estrutura necessária às atividades de segurança nuclear e de pesquisa e desenvolvimento.

Organizational Structure

Administratively, CNEN is comprised of an associated body – the deliberative council – and executive departments – presidency and three directorates.

The planning, coordination, regulation and supervision of the licensing and inspection activities for the nuclear and radioactive installations, inspection of mining and treatment of minerals containing Uranium and Thorium, nuclear safety, radiological protection, radiological and nuclear emergencies, management and transport of radioactive waste, safeguards, physical protection, control of nuclear and radioactive material and ores of nuclear interest, and the qualification and certification of the sector professional employees are all the responsibility of the Directorate of Radiological Protection and Nuclear Safety.

The Directorate of Research and Development is responsible for the planning, guidance and coordination of the research and development activities, and its application in the areas of nuclear technology and ionizing radiation as well as teaching activities aimed at the technical and scientific specialists in the nuclear sector.

The Directorate of Institutional Management is responsible for the planning, coordinating and supervising the activities of budgeting, organization and administrative modernization, innovation of administrative processes, human resource management, information technology, documentation and technical information, both scientific and administrative, financial and accounting administration of CNEN, in addition to ensuring the necessary infrastructure for the activities of nuclear safety and research and development.

Sede CNEN

CNEN headquarters



Institutos

Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN

O Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, unidade da CNEN em Belo Horizonte (MG), foi criado em 22 de agosto de 1952, despontando nos cenários nacional e internacional como a primeira instituição brasileira a dedicar-se à pesquisa nuclear.

Com a característica de ser uma instituição multidisciplinar, o CDTN, além de desenvolver pesquisas, difunde os conhecimentos em forma de cursos, incluindo pós-graduação (mestrado), para estudantes, entidades de classe e para a comunidade em geral. Oferece palestras em instituições de ensino, e recebe alunos dos ensinos fundamental, médio e superior em visitas programadas a seus laboratórios.

Ao longo de sua trajetória, o CDTN vem desenvolvendo serviços em praticamente todas as especialidades do setor nuclear. A comunidade científica e toda a sociedade são beneficiadas com os resultados obtidos com as aplicações nucleares nas áreas da saúde, meio ambiente, agricultura, indústria e segurança. Os avanços conquistados pelo CDTN no gerenciamento de rejeitos radioativos têm contribuído para solução desta que é uma das grandes preocupações de pesquisadores, instituições que trabalham a questão nuclear e cidadãos.

Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN

O Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE), localizado em Recife (PE), concluiu a construção da primeira etapa de suas instalações prediais em 2004. A unidade foi criada em 1996, como Distrito de Recife (DIREC), no campus da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Foi transformada em unidade de pesquisa em 1998, para promover as aplicações sociais da energia nuclear nas regiões Norte e Nordeste e garantir o cumprimento das normas de segurança nessas atividades. Com a conclusão de suas instalações, em 2005, passou a ocupar cerca de 10.000 m² de área construída, ao custo de implantação de cerca de R\$ 30 milhões.

O CRCN-NE inspeciona instalações radioativas no Norte e Nordeste e acompanha o cumprimento das normas de radioproteção. Além disso, atende a eventuais emergências radiológicas e realiza serviços de dosimetria e metrologia. O centro oferece, ainda, cursos e treinamentos em diferentes aplicações da energia nuclear. Em parceria com a UFPE, atua em programas de pós-graduação.

Institutes

Development Center for Nuclear Technology - CDTN

The Development Center for Nuclear Technology, the CNEN unit in Belo Horizonte (Minas Gerais), was established on 22 August 1952, emerging on the national and international scenario as the first Brazilian institution to dedicate itself to nuclear research.

Having the characteristic of being a multidisciplinary institution, CDTN spreads its knowledge in the form of courses, including graduate (Masters) courses for students, interested parties and for the community in general in addition to carrying out research. It offers talks and lectures in teaching institutions, and receives students from primary, middle and higher education in programmed visits to the Center's laboratories.

Throughout its trajectory, CDTN has been developing services in practically all of the specialties of the nuclear sector. The scientific community and the whole of society are benefited by the results obtained by the nuclear applications in the areas of health, environment, agriculture, industry and security. The advances achieved by CDTN in the management of radioactive waste have contributed to the solution of this problem, which has been one of the biggest worries for the researchers, institutions that work with the nuclear questions and citizens engagement.

Northeast Regional Center for Nuclear Science – CRCN-NE

The Northeast Regional Center for Nuclear Science, located in Recife (Pernambuco), completed the construction of the first stage of its building installations in 2004. The unit was established in 1996, as the District of Recife (DIREC), on the campus of the Federal University of Pernambuco (UFPE). It was transformed into a research unit in 1998, to promote the social applications of nuclear energy in the North and Northeast regions and to guarantee the fulfillment of safety norms for these activities. With the conclusion of the installations in 2005, it began to occupy around 10,000 m² of constructed area, at an implementation cost of around R\$ 30 million.

CRCN-NE surveys radioactive installations in the North and Northeast, and accompanies the fulfillment of the norms for radiological protection. In addition, it covers any possible radiological emergency and carries out dose calibration and metrology services. The center further offers courses and training in different applications of nuclear energy. It also works on graduate programs in partnership with UFPE.

Entre seus importantes projetos está a instalação de um ciclotron para produção de radioisótopos de meia-vida curta, como o flúor-18. Esse tipo de material vai permitir o incremento da medicina nuclear, beneficiando a população dos estados do Norte e Nordeste. Também está prevista para o CRCN-NE a aquisição de um irradiador multipropósito, que servirá para pesquisas em irradiação de alimentos e outros produtos, além da esterilização de materiais cirúrgicos.

Em 2005, os atuais 33 servidores do CRCN receberão o reforço de outros 30, aprovados no concurso público da CNEN, realizado em 2004. Somando os trabalhadores terceirizados e os estudantes, o centro passará a contar com cerca de 120 colaboradores.

Instituto de Engenharia Nuclear - IEN

O Instituto de Engenharia Nuclear - IEN é uma unidade da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, criada em 1962 com o objetivo de pesquisar e desenvolver tecnologia nuclear nacional. Suas atividades abrangem as áreas de física e engenharia de reatores, aplicações de técnicas nucleares, química e materiais nucleares, radioisótopos e radiofármacos, segurança nuclear e radioproteção, instrumentação nuclear e ergonomia de fatores humanos.

Com alto índice de especialização acadêmica em seu quadro funcional, o IEN também se dedica à formação e treinamento de profissionais. Oferece disciplinas e orientação de teses para cursos de mestrado e doutorado, em conjunto com diversas instituições de ensino superior, além de mestrado profissional em tecnologia de reatores.

As principais instalações do instituto são: o reator de pesquisa Argonauta, circuitos termo-hidráulicos experimentais, os aceleradores de partículas Ciclotron CV-28 e Ciclotron RDS-111, células de processamento de radiofármacos, o Laboratório de Interfaces Homem-Sistema (LABIHS), a unidade de processos químicos de separação e o Laboratório de Computação Paralela.

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) é uma autarquia estadual vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Turismo do Estado de São Paulo – SCTDEeT, associada à Universidade de São Paulo (USP) para fins de ensino e gerida técnica e administrativamente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

Among its important projects is the installation of a cyclotron for the production of short half-life radioisotopes, such as Fluorine -18. This type of material is going to permit further development of nuclear medicine, benefiting the population in the North and Northeastern States. It is also forecast that the CRCN-NE unit acquires multipurpose radiation equipment that will serve for research into food irradiation and the sterilization of surgical materials.

In 2005, the present 33 employees at CRCN will receive reinforcements with a further 30 who passed the public examination held by CNEN in 2004. Together with the outsourced workers and the students, the Center will have around 120 collaborators.

Institute of Nuclear Engineering - IEN

The Institute of Nuclear Engineering is a unit of the National Nuclear Energy Commission, which was established in 1962 with the purpose of researching and developing Brazilian nuclear technology. Its activities cover the areas of reactor physics and engineering, the application of nuclear techniques, chemistry and nuclear materials, radioisotopes and radio-pharmaceuticals, nuclear safety and radiological protection, nuclear instrumentation and the ergonomics of human factors.

With a high incidence of academic specialization in its workforce, IEN is also dedicated to the education and training of professional staff. It offers disciplines and guidance for theses for Masters and Doctors courses, in conjunction with several higher teaching institutions, in addition to professional Masters degrees in reactor technology.

The principal installations of the institute are: the research reactor Argonauta, experimental thermo-hydraulic circuits, particle accelerators Cyclotron CV-28 and Cyclotron RDS-111, processing cells for radio-pharmaceuticals, the Laboratory of Human-System Interface (LABIHS), the chemical separation processing unit and the Laboratory of Parallel Computation.

Institute of Nuclear and Energetic Research – IPEN

The Institute of Nuclear and Energetic Research is a State autarchy linked to the Secretary for Science, Technology, Economic Development and Tourism in the State of São Paulo – SCTDEeT, associated to the University of São Paulo (USP) for the purposes of teaching, and oriented technically and administratively by the National Nuclear Energy Commission.

IPEN is characterized by the multidisciplinary activities it undertakes in the areas of health, environment, radio-pharmacy,

O IPEN caracteriza-se pela multidisciplinaridade das atividades que desenvolve nas áreas de saúde, meio ambiente, radiofarmácia, aplicações de técnicas nucleares, materiais, biotecnologia, reatores nucleares e fontes alternativas de energia. Produtos e serviços de alto valor econômico e estratégico para o País são desenvolvidos por pesquisadores e técnicos do instituto. Programas de ensino e informação científica possibilitam levar esse conhecimento para diferentes segmentos da nossa sociedade.

Na área de medicina nuclear, são realizados no País, atualmente, aproximadamente 2,5 milhões de procedimentos médicos por ano com radiofármacos produzidos na instituição. Equipamentos como o acelerador de partículas ciclotron e o reator nuclear de pesquisas IEA-R1 são utilizados para produção de mais de US\$ 1 milhão em material radioativo, que há alguns anos era totalmente importado.

A tecnologia desenvolvida em química e meio ambiente possibilita análises de qualidade de água, ar e solo, que subsidiam políticas públicas. Pesquisas na área das tecnologias do ciclo do combustível, que resultaram em avanços importantes para o País, contribuem hoje para o desenvolvimento em cerâmicas, metais, vidros, cristais, lasers e células a combustível. Técnicas de engenharia genética permitem sintetizar em laboratório hormônios para o tratamento de doenças. A irradiação possibilita esterilizar tecidos humanos e materiais médicos e cirúrgicos, entre outros, além de preservar alimentos e tratar efluentes industriais. Para atingir seus objetivos, o instituto incentiva parcerias e intercâmbios com instituições e empresas públicas e privadas.

Fundado em 31 de agosto de 1956, o IPEN está localizado no "campus" da USP, ocupando uma área de 500 mil m² e contando com 1.100 servidores e cerca de 400 alunos de pós-graduação.

Para estimular projetos inovadores e aproximar empresas e instituições de pesquisa, o instituto abriga, desde 1998, o Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (Cietec), uma iniciativa que reúne a SCTDET, Sebrae/SP, USP, IPT, IPEN e MCT.

Instituto de Radioproteção e Dosimetria – IRD

Criado em 1972, o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) tem origem na década de sessenta, como Laboratório de Dosimetria na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). Hoje, com cerca de 400 profissionais e integrando a estrutura da CNEN, é um dos mais importantes centros da América Latina dedicados ao controle radiológico, dosimetria e metrologia de radiações

applications of nuclear techniques, materials, biotechnology and nuclear reactors and alternative sources of energy. Products and services of high economic and strategic value for the country are developed by researchers and technicians from the Institute. Teaching and scientific information programs make it possible to take this knowledge to the different segments of our society.

In the area of nuclear medicine, approximately 2.5 million medical procedures are presently carried out annually in the country, with radio-pharmaceuticals produced by the Institution. Equipment such as the particle accelerator cyclotron and research nuclear reactor IEA-R1 is utilized for the production of more than US\$ 1 million of radioactive material that for years had been totally imported.

The technology developed in chemistry and the environment makes it possible to analyze the quality of water, air and the soil, which assist public policies. Research into the area of fuel cycle technology, which results in important advances for the country, presently contributes to the development in ceramics, metals, glass, crystals, lasers and fuel cells. Techniques of genetic engineering allow the laboratory synthesis of hormones for the treatment of disease. Irradiation makes it possible to sterilize human tissue and medical and surgical material among other items, in addition to the preservation of foods and treatment of industrial effluents. In order to reach its objectives, the Institute stimulates partnerships and interchanges with other institutions and public and private companies.

Founded on 31 August 1956, IPEN is located on the campus of USP, occupying an area of 500,000 m² and having 1,100 employees and around 400 graduate students.

To stimulate innovatory projects and approximate companies and research institutions, the Institute has, since 1998, housed the Incubation Center for Technology Companies (Cietec), an initiative that brings together SCTDET, Sebrae/SP, USP, IPT, IPEN and MCT.

Institute of Radiological Protection and Dosimetry – IRD

Established in 1972, the Institute of Radiological Protection and Dosimetry (IRD) had its origins in the 1960s, as the Laboratory of Dose Calibration in the Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro (PUC-RJ). Today, with around 400 professional staff and integrated with the CNEN structure, it is one of the most important Centers in Latin America dedicated to radiological control, dose calibration, and the metrology of ionizing radiation. Its principal installations are the National Laboratory for the Metrology of Ionizing Radiation (LNMRI) and the National System for Radiological Emergencies (SAER).

The field of IRD activities covers the application of radiation in the areas of industry, medicine, generation of thermonuclear

ionizantes. Suas principais instalações são o Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes (LNMRI) e o Sistema Nacional de Atendimento a Emergências Radiológicas (SAER)

O campo de atividades do IRD abrange as aplicações da radiação nas áreas da indústria, medicina, geração de energia termonuclear e ciclo do combustível nuclear, visando à proteção do trabalhador, da população e do meio ambiente. As pesquisas realizadas têm permitido o desenvolvimento de novas tecnologias e a solução de problemas de proteção radiológica, contribuindo para a utilização segura da radiação ionizante no Brasil.

A especificidade e a qualidade do trabalho do IRD geraram, em consequência, uma série de atividades de ensino e capacitação. Sua participação em comitês técnicos e normativos no Brasil e no exterior evidencia o reconhecimento do instituto como referência em suas áreas de atuação.

Outras unidades

Além dos institutos, a CNEN possui outras unidades no Brasil:

- Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro-Oeste, em Abadia de Goiás (GO);
- Laboratório de Poços de Caldas, em Minas Gerais (MG);
- Distrito de Angra dos Reis (RJ);
- Distrito de Caetité (BA);
- Distrito de Fortaleza (CE);
- Escritório de Resende (RJ);
- Escritório de Porto Alegre (RS);
- Escritório de Brasília (DF).

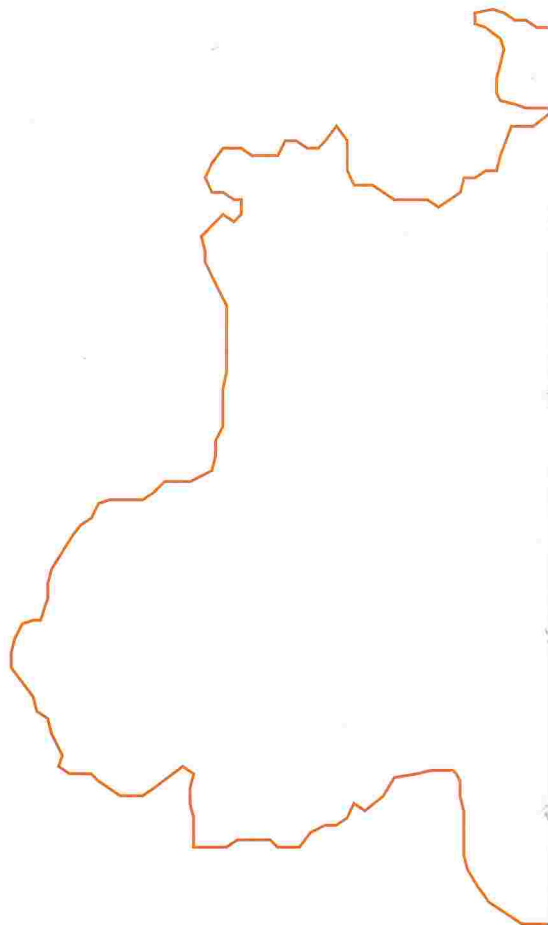
energy and nuclear fuel cycle, with a view to protecting the employee, the population and the environment. Research carried out has allowed the development of new technology and the solution to problems of radiological protection, contributing to the safe utilization of ionizing radiation in Brazil.

The precision and quality of the IRD work generate in consequence, a series of teaching and training activities. Its participation in technical and normative committees in Brazil and abroad is evidence of the Institute's recognition as a reference in its operational areas.

Other units

In addition to the institutes, CNEN has other units in Brazil:

- *The Central –West Regional Center for Nuclear Sciences, Abadia de Goiás (Goiás);*
- *Poços de Caldas' Laboratory, in Minas Gerais;*
- *Angra dos Reis' District (Rio de Janeiro);*
- *Caetité's District (Bahia);*
- *Fortaleza's District (Ceará);*
- *Resende's Office (Rio de Janeiro);*
- *Porto Alegre's Office (Rio Grande do Sul);*
- *Brasília's Office (Distrito Federal).*



www.cnen.gov.br

**Fortaleza CE
DIFOR**

Distrito de Fortaleza
Fortaleza's District

**Recife PE
CRCN NE**

Centro Regional de Ciências
Nucleares do Nordeste
Northeast Regional Center
of Nuclear Sciences

**Abadia de Goiás GO
CRCN-CO**

Centro Regional de Ciências
Nucleares do Centro-Oeste
Middle West Regional
Center of Nuclear Sciences

**Brasília DF
ESBRA**

Escritório de Brasília
Brasília's Office

**Caetité BA
DICAÉ**

Distrito de Caetité
Caetité's District

**Rio de Janeiro RJ
SEDE**

IRD - Instituto de
Radioproteção e Dosimetria
Radiological and
Dosimetry Institute

IEN - Instituto de
Engenharia Nuclear
Nuclear Engineering
Institute

**Belo Horizonte MG
CDTN**

Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear
Nuclear Technology Development Center

**Poços de Caldas MG
LAPOC**

Laboratório de Poços de Caldas
Poços de Caldas' Laboratory

**Resende RJ
ESRES**

Escritório de Resende
Resende's Office

**São Paulo SP
IPEN**

Instituto de Pesquisas
Energéticas
e Nucleares
Energetic and Nuclear
Research Institute

**Angra dos Reis RJ
DIANG**

Distrito de Angra dos Reis
Angra dos Reis' District

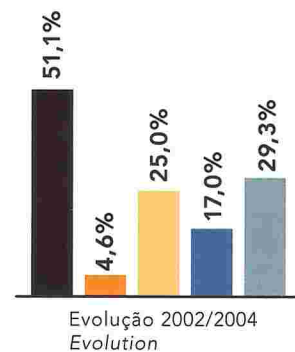
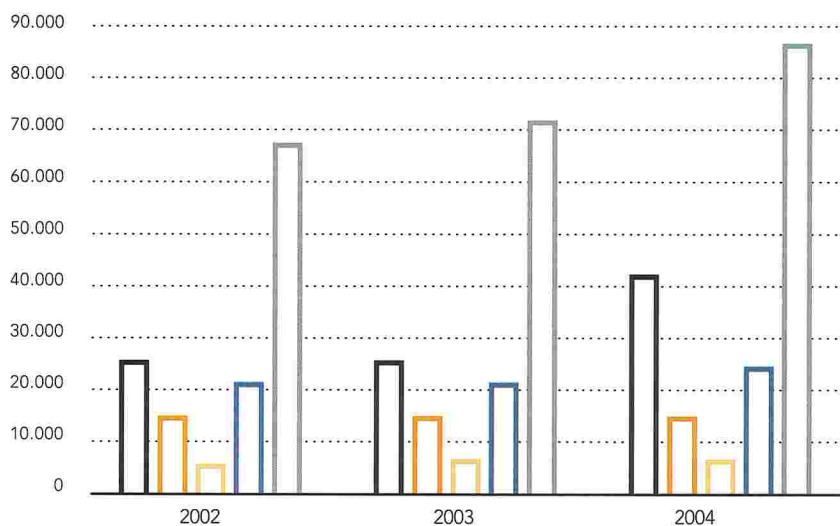
**Porto Alegre RS
ESPOA**

Escritório
de Porto Alegre
Porto Alegre's
Office

EVOLUÇÃO DO ORÇAMENTO EVOLUTION OF THE BUDGET

Em R\$ mil correntes
In current R\$ 000s

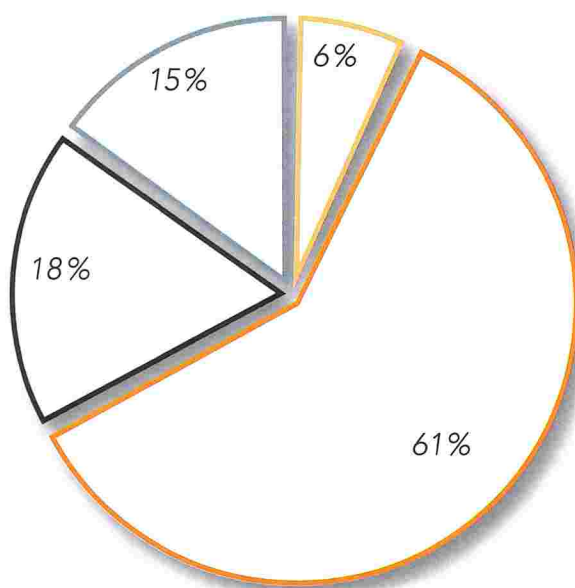
Macrofunções Macro - functions



- Gestão
Management
- Pesquisa e desenvolvimento
Research and development
- Segurança
Safety
- Produção de radiofármacos
Production of radio-pharmaceuticals
- Total
Total

QUALIFICAÇÕES EDUCACIONAIS EDUCATIONAL QUALIFICATIONS

- Sem especialização
Without specialization
- Especialização
Specialized
- Mestrado
Masters
- Doutorado
Doctors



R\$ 1.00

RECEITAS DA CNEN
CNEN'S BUDGET

Receitas <i>Budget</i>	2003	2004	2004 / 2003
Radioisótopos e radiofármacos <i>Radioisotopes and Radio-pharmaceuticals</i>	29.777.478 <i>29,777,478</i>	36.563.079 <i>36,563,079</i>	22,79% <i>22.79%</i>
Materiais e fontes radioativas <i>Materials and Radioactive Sources</i>	441.316 <i>441,316</i>	536.320 <i>536,320</i>	21,53% <i>21.53%</i>
Serviços de metrologia científica <i>Scientific Metrology Services</i>	401.827 <i>401,827</i>	373.635 <i>373,635</i>	-7,02% <i>-7.02%</i>
Serviços de tecnologia <i>Technology Services</i>	2.286.090 <i>2,286,090</i>	2.489.941 <i>2,489,941</i>	8,92% <i>8.92%</i>
Serviços educacionais <i>Educational Services</i>	101.986 <i>101,986</i>	12.375 <i>12,375</i>	-87,87% <i>-87.87%</i>
Serviços de estudos e pesquisas <i>Study and Research Services</i>	813 <i>813</i>	58 <i>58</i>	-92,87% <i>-92.87%</i>
Serviços de informação científica e tecnológica <i>Scientific and Technological Information Services</i>	8.402 <i>8,402</i>	11.222 <i>11,222</i>	33,56% <i>33.56%</i>
Taxa de licenciamento e controle - TLC <i>Licensing and Control Fees</i>	4.955.198 <i>4,955,198</i>	2.824.111 <i>2,824,111</i>	-43,01% <i>-43.01%</i>
Total Geral	37.973.110	42.810.741	12,74%

QUADRO DE TITULAÇÃO POR UNIDADE
TABLE OF QUALIFICATIONS PER UNIT
Consolidado carreira de C&T
consolidated figures

	Sem titulação <i>Without Specialization</i>	Especialização <i>Specialized</i>	Mestrado <i>Masters</i>	Doutorado <i>Doctors</i>	Total <i>Total</i>
CDTN	7	224	85	68	384
LAPOC	-	57	5	4	66
CRCN-NE	1	12	10	9	32
DIANG	-	6	5	-	11
DICAE	1	-	1	-	2
DIFOR	5	9	1	1	16
CRCN-CO	3	18	2	1	24
ESBRA	1	10	3	3	17
IEN	25	171	48	32	276
IPEN	46	679	168	169	1062
IRD	25	178	58	54	315
SEDE	45	232	80	40	397
TOTAL	159	1596	466	381	2602



Atividades regulatórias *Regulatory activities*

ATIVIDADES REGULATÓRIAS

A Comissão Nacional de Energia Nuclear garante o uso seguro da energia nuclear em todo o território nacional, visando o bem-estar da população e a preservação do meio ambiente. Essa missão é exercida por meio de ações de licenciamento e fiscalização das instalações nucleares e radioativas.

O licenciamento consiste na realização de avaliações de segurança em todas as etapas do empreendimento, desde a escolha do local, passando pelo projeto, construção e operação, até sua desativação. Nas atividades de fiscalização e controle, verifica-se o cumprimento das normas de segurança e proteção radiológica estabelecidas pela CNEN e pela Agência Internacional de Energia Atômica. Compete ainda à instituição certificar e qualificar os profissionais que supervisionam a segurança radiológica das instalações, bem como aqueles que operam centrais nucleares.

A CNEN também fiscaliza e controla as atividades de prospecção, pesquisa, lavra e industrialização dos minérios com urânio e tório, daqueles que possuem os radionuclídeos naturais em sua composição, e também dos minérios que interessam à área nuclear, como os que contêm lítio, berílio, zircônio e nióbio.

Estas tarefas são executadas pela Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear por intermédio das coordenações gerais de licenciamento e controle e de instalações nucleares e radioativas, que também controlam o armazenamento de rejeitos e o transporte de materiais radioativos e minerais. Estes órgãos trabalham integrados com o apoio do Instituto de Radioproteção e Dosimetria, do Laboratório de Poços de Caldas e dos Distritos. A criação de um conselho de segurança composto pelos gerentes de cada área melhorou muito o processo decisório. No ambiente externo, cooperações já estabelecidas com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Ministério da Saúde, Polícia Federal, Agência Brasileira de Inteligência (ABIN) e Instituto Nacional do Câncer (INCA) vão simplificar os procedimentos de licenciamento, inspeção e capacitação de supervisores, além de garantir um controle melhor do monopólio.

REGULATORY ACTIVITIES

The National Nuclear Energy Commission guarantees the safe use of nuclear energy throughout Brazilian territory, with a view to the well being of the population and the preservation of the environment. This mission is carried out through actions of licensing and inspections of the nuclear and radioactive installations.

The licensing consists of carrying out evaluations of the safety at all stages of the undertaking, from the selection of the site, through the design, construction and operation of the project to its deactivation. In the activities of inspection and control, the fulfillment of the norms for safety and radiological protection established by CNEN and the International Atomic Energy Agency are verified. The institution is also entitled to certify and qualify the professional staff responsible for supervising the radiological safety of the installations, as well as those operating nuclear power plants.

CNEN also inspects and controls the activities of prospecting, researching mining and industrialization of ores containing Uranium and Thorium, those that possess the natural radionuclides associated with these elements, and also the ores of interest to the nuclear area such as those containing Lithium, Beryllium, Zircon and Niobium.

These tasks are executed by the Directorate of Radiological and Nuclear Safety (DRS) through the general coordination for licensing and control, and nuclear and radioactive installations, which also control the storage of waste and transport of radioactive materials and minerals. All of the branches are integrated, having the support of the Institute of Radiological Protection and Dosimetry (IRD), from the Laboratory of Poços de Caldas and the Districts.

The formation of a safety council comprising the managers of each area greatly improved the decision process. Externally, cooperation established with the National Agency for Sanitary Vigilance (ANVISA), the Ministry of Health, the Federal Police, ABIN and INCA is going to simplify the proceedings for licensing, inspection and the training of supervisors, in addition to guarantee better control of the monopoly.

Licenciamento das instalações nucleares

Atualmente o Brasil possui em operação dois reatores nucleares de potência, nas usinas de Angra I e II, e quatro reatores de pesquisa, localizados nos institutos da Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento da CNEN. Existem ainda 13 instalações do ciclo do combustível nuclear, operadas pelas Indústrias Nucleares Brasileiras (INB) e pelo Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP).

Ciclo do combustível nuclear

O Ciclo do Combustível Nuclear é o conjunto de etapas do processo industrial que transforma o minério contendo urânio, desde sua lavra em estado natural, até sua utilização como combustível em uma usina nuclear.

Algumas instalações nucleares estão em construção ou aguardando decisão governamental, como o reator protótipo em terra de um propulsor naval, desenvolvido pela Marinha, e a usina de Angra III, projeto semelhante à de Angra II. Outros laboratórios e plantas-piloto, existentes nos institutos da DPD, completam o quadro das instalações nucleares licenciadas ou certificadas pela CNEN.

Reatores nucleares

Licenciados (incluindo uma unidade subcrítica)	9
Inspeções em 2004	31
Operadores licenciados (total)	124
Operadores licenciados em 2004	11
Supervisores de radioproteção certificados	10

Usinas de Angra e instalações do ciclo do combustível nuclear têm licenças renovadas

Angra I obteve a Autorização para Operação Permanente (AOP) em novembro de 1994. Essa usina passa, no momento, por uma Revisão Periódica de Segurança (RPS), realizada a cada dez anos. O objetivo é reavaliar os aspectos de segurança nas diversas áreas da instalação e propor soluções para os problemas encontrados. Já Angra II opera com Autorização para Operação Inicial (AOI), mas a AOP para essa unidade já foi solicitada e a concessão está prevista ainda para 2005. A construção de Angra III está em discussão no Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).

Licensing of nuclear installations

Brazil presently has two power nuclear reactors in operation, Angra I and II and four research reactors, located in the Institutes of the Directorate of Research and Development of CNEN (DPD). There are a further 13 nuclear fuel cycle installations operated by Brazilian Nuclear Industries (INB) and the Naval Technology Center in São Paulo (CTMSP).

Nuclear fuel cycle

The Nuclear Fuel Cycle is the set of stages in the industrial process that transforms the Uranium containing ore from its milling natural state into its utilization as a fuel, in a nuclear power plant.

Some nuclear installations are under construction or awaiting governmental decisions, such as the land based prototype reactor of a ship propeller developed by the navy, and Angra III plant, a KWU/SIEMENS project similar to Angra II. Other laboratories and pilot-plants already built for the DPD institutes complete the table of nuclear installations licensed or certified by CNEN.

Nuclear reactors

Licensed (including one unit under review)	9
Inspections in 2004	31
Licensed operators (total)	124
Operators licensed in 2004	11
Certified Radioprotection Supervisors	10

Angra plants and nuclear fuel cycle installations have their licenses renewed

Angra I obtained the Authorization for Permanent Operation (AOP) in November 1994. This plant is presently undergoing its Periodical Safety Check (RPS), carried out every ten years. The objective is to re-evaluate the safety aspects in the various areas of the installation and propose solutions for any problems discovered. Angra II however, operates with the Authorization for Initial Operation (AOI), but the AOP for this unit has already been requested and the concession is forecast for 2005. The construction of Angra III is under discussion in the National Energy Policy Council (CNPE).

The Brazilian Nuclear Fuel Factory (FCN) has received authorization to carry out tests in the Enrichment Unit. It should enter into regular operation during the second half of 2005. Authorizations have also been renewed for the Initial Operation of the Uranium Concentration Unit and the Unit for Re-conversion and Pastilles. The same has occurred with the Laboratory for Isotope Enrichment and the CTMSP Pilot Enrichment Plant.

A Fábrica de Combustível Nuclear (FCN) da INB recebeu autorização para realização de testes na Unidade de Enriquecimento. Ela deverá entrar em operação regular no segundo semestre de 2005. Também foram renovadas as Autorizações para Operação Inicial da Unidade de Concentrado de Urânio e da Unidade de Reconversão e Pastilhas. O mesmo ocorreu com o Laboratório de Enriquecimento Isotópico e a Usina Piloto de Enriquecimento do CTMSP.

Instalações do ciclo do combustível nuclear

Licenciadas	13
Inspeções em 2004	49
Supervisores de Radioproteção certificados	14

Controle das instalações radioativas é aprimorado

Para controlar as instalações que utilizam fontes radioativas na medicina, indústria e pesquisa, a CNEN armazena informações referentes ao processo de licenciamento em um banco de dados corporativo. Melhorias realizadas neste sistema em 2004 permitiram a atualização do site da instituição em tempo real e possibilitam aos usuários consultar a situação dos cadastrados pelo endereço http://www.cnen.gov.br/entidades/autorizadas_registradas.htm

Outra iniciativa que aprimorou o controle de fontes foi a revisão da tabela com a classificação dos equipamentos importados e exportados. O Sistema de Comércio Exterior (SISCOMEX) passou a incluir os equipamentos que tinham fontes incorporadas, mas que entravam no País sem o conhecimento da CNEN.

Instalações radiativas

Instalações controladas	3412
Inspeções	408
Fontes controladas	55754
Autorizações para utilização de fontes radioativas	544
Supervisores de radioproteção certificados	5158

Installations in the nuclear fuel cycle

Licensed	13
Inspections in 2004	49
Certified Radiological Supervisors	14

Control of radioactive installations is improved

To control the installations that utilize radioactive sources in medicine, industry and research, CNEN stores information referring to the licensing process in a corporate database. Improvements carried out in the system during 2004 allow the updating of the "site" of an institution in real time, and make it possible for the users to consult the situation of those registered through the address; http://www.cnen.gov.br/entidades/autorizadas_registradas.htm

Another initiative to improve the control of sources was the revision of the classification table for imported and exported equipment. The foreign trade system (SISCOMEX) has begun to include the equipment that had incorporated sources, but that entered the country without the knowledge of CNEN.

Radioactive installations

Controlled installations	3412
Inspections	408
Controlled sources	55754
Authorizations for utilization of radioactive sources	544
Certified Radiological Supervisors	5158

Produção de radiofármacos no IEN
Production of radio-pharmaceuticals in IEN



Projeto Radônio garante a segurança dos trabalhadores em minas subterrâneas

Algumas instalações das indústrias mineradoras são minas subterrâneas com a presença do gás radônio, um dos elementos gerados após o decaimento radioativo do urânio. O Projeto Radônio, desenvolvido em parceria com os institutos da CNEN e o Departamento Nacional de Produção Mineral do Ministério de Minas e Energia (DNPM/MME), garante a segurança dos trabalhadores que operam em cerca de 50 minas subterrâneas em atividade no território nacional. Técnicos da CNEN utilizam detectores para determinar se a concentração do radônio está próxima ou acima dos limites aceitos internacionalmente, que variam entre 1.000 e 1.500 Bq/m³.

Instalações das indústrias mineradoras controladas: inspeções, autorizações e amostragens em 2004

Inspeções	13
Autorizações concedidas para o Controle do Comércio Mineral	1 108
Amostragens realizadas em lotes de minérios destinados à exportação.	79

Novos distritos vão descentralizar o licenciamento no país

A criação dos distritos de Porto Alegre e Resende vai descentralizar as ações de licenciamento. O sul do país possui várias instalações radioativas. Em Resende, estão localizadas as instalações das Indústrias Nucleares do Brasil S/A – INB. Os novos distritos juntar-se-ão às demais unidades da CNEN para fiscalizar as instalações que utilizam ou manuseiam materiais radioativos e nucleares.

Controle e gerenciamento de rejeitos

A CNEN estabelece normas de controle para as atividades de gerenciamento de rejeitos desde a sua origem até o armazenamento final. Estes resíduos provêm das usinas nucleares, das instalações nucleares, que abrangem as instalações do ciclo do combustível (mineração, beneficiamento, conversão, enriquecimento, reconversão, produção das pastilhas e elemento combustível), e das instalações radioativas, que são clínicas, hospitais, indústrias, universidades e centros de pesquisa.

Essas instituições são orientadas a gerenciar o rejeito radioativo cuidando para que não venha a causar danos

Radon Project guarantees the safety of the workers in underground mines

Some mining industry installations are underground mines with the presence of Radon gas, one of the elements generated after the radioactive decay of Uranium. The Radon Project (Projeto Radônio), developed in conjunction with CNEN Institutes and the National Department of Mineral Production from the Ministry of Mines and Energy (DNPM), guarantees the safety of the workers who operate in around 50 underground mines in activity in Brazil. Technicians from CNEN utilize detectors to determine if the concentration of Radon is near to or greater than the internationally acceptable limits, which vary from 1,000 to 1,500 Bq/m³.

Controlled mining industry installations: inspections, authorizations and samples in 2004

Inspections	13
Authorizations granted for the Control of ore Trading	1,108
Samples taken from ores lots to be addressed to export	79

New districts are going to decentralize the licensing in the country

The creation of Porto Alegre and Resende's districts is going to decentralize the work of licensing; in the south of the country, the region has various radioactive installations and in Resende, there are the installations of Brazilian Nuclear Industries – INB. The new districts are going to be joined with other CNEN units to inspect the installations that utilize or handle radioactive or nuclear materials.

Control and management of waste

CNEN establishes control norms for the waste management activities from its origin to the final destination. These residues come from the nuclear plants, the nuclear installations that range from fuel cycle installations (mining, processing, conversion, enrichment, re-conversion and production of pastilles and fuel element) to radioactive installations in clinics, hospitals, industries, universities and research centers.

These institutions are advised to manage the radioactive waste by taking care that it causes no damage to either people or the environment. The Program for Radioactive Waste Management in Research and Nuclear Medicine Institutions (PROGER) teaches the technicians how to collect,

a pessoas e ao meio ambiente. O Programa de Gerenciamento de Rejeitos Radioativos em Instituições de Pesquisa e Medicina Nuclear (PROGER) ensina aos técnicos como coletar, segregar, caracterizar, descartar e armazenar luvas, vidros, papel e plásticos que entraram em contato com os radionuclídeos utilizados nas atividades.

Durante o ano a CNEN recolhe em todo o país as fontes que não estão mais em uso pelas instalações radioativas e as transporta para os depósitos existentes nas unidades da instituição localizadas em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. O total recolhido em 2004, em termos de atividade, foi de 6.400 curies, e o total acumulado atingiu aproximadamente 25.160 curies.

Itens	Quantidade
Quantidade de fontes armazenadas	59.615
Atividade total das fontes recolhidas, em mCi	6.400.632
Quantidade de fontes recolhidas em 2004	4.928
Atividade total das fontes armazenadas, em mCi	25.155.495

Salvaguardas garantem o uso pacífico das técnicas nucleares

Acordos internacionais estabelecem as chamadas salvaguardas nucleares. São medidas destinadas à proteção e ao controle de material nuclear existente nos países signatários desses acordos. Por meio do envio de informações sobre produção e movimentação destes materiais é possível identificar em tempo hábil eventuais desvios, impedindo sua utilização para fins não autorizados. Além das normas internacionais, as salvaguardas no Brasil são garantidas também pela Constituição Federal, que estabelece o uso exclusivamente pacífico da energia nuclear.

A CNEN controla o material nuclear no país por intermédio da coordenação de salvaguardas da Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear (DRS) e do Laboratório de Salvaguardas (LASAL), localizado no IRD. Entre as atividades desenvolvidas, realiza-se a análise química e radiométrica em amostras de elementos colhidos durante as inspeções, com o objetivo de assegurar uma medição independente daquelas realizadas pelas instalações. A implantação de um sistema pela internet vai agilizar a contabilidade deste material. Os planos de proteção física das instalações e os planos de transporte de materiais nucleares e radioativos também são avaliados.

As negociações entre a CNEN, a Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle (ABACC) e a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) para definir os pro-

segregate, categorize, discard and store gloves, glass, paper and plastics that come into contact with the radionuclides utilized in the activities.

During the year, CNEN collects from across the country the sources that are no longer in use at the radioactive installations and transports them to the existing repositories in the institution's units located in São Paulo, Minas Gerais and Rio de Janeiro. The total collected in 2004, in terms of activity, was 6,400 curies and the total accumulated reached approximately 25,160 curies.

Items	Quantity
Quantity of sources stored in 2004	59,615
Total activity of collected sources in mCi	6,400,632
Quantity of sources collected in 2004	4,928
Total activity of stored sources in mCi	25,155,495

Safeguards guarantee the pacific use of nuclear techniques

International agreements have established the so-called nuclear safeguards. They are measures for the protection and control of nuclear material in those countries signatory to the agreements. The submission of information on the production and movement of these materials enables the timely identification of any possible diversion, thus preventing the use for non-authorized purposes. In addition to international standards, safeguards in Brazil are also guaranteed by the Federal Constitution, which establishes that the use of nuclear energy is exclusively pacific.

CNEN controls the nuclear material in the country through the coordination of Directorate of Nuclear and Radiological Protection (DRS) safeguards and the Safeguards Laboratory (LASAL), located in IRD. Among the activities carried out are the chemical and radiometric analyses in samples of the elements collected during the inspections, with the objective of assuring a measurement independent from those taken by the installations. The implementation of an internet-based system will make the accounting for the material more agile. The plans for the physical protection of the installations and for the transport of nuclear and radioactive materials are also evaluated.

The negotiations involving CNEN, the Brazil-Argentina Agency for Accounting and Control (ABACC) and the International Atomic Energy Agency (IAEA) to define the procedures for inspections in the enrichment plant in the Nuclear Fuel Factory are presently at an advanced stage. A license was granted to INB to carry out tests with enriched Uranium, and we hope to have agreed shortly all of the safeguard procedures at that plant. The Brazilian proposal aimed at verifying the first module of cascade is under discussion.

cedimentos de inspeções na planta de enriquecimento da Fábrica de Combustível Nuclear encontram-se em estágio avançado. Foi concedida licença à INB para realização de testes com o urânio enriquecido e em breve espera-se ter acordado todo o procedimento de salvaguardas daquela planta. A proposta brasileira destinada às verificações no primeiro módulo de cascatas encontra-se em discussão.

As atividades de cooperação técnica mereceram destaque no ano de 2004. Um exemplo foi o acordo de mútua cooperação com a ABACC, que permitirá maior intercâmbio entre os sistemas nacional e regional de salvaguardas.

Atividades de salvaguardas em 2004

Instalações controladas	39
Inspeções internacionais	38
Inspeções nacionais	17
Relatórios contábeis emitidos	225
Inspeções de proteção física	5

Atividades de radioproteção e dosimetria apóiam o licenciamento

As atividades regulatórias da CNEN necessitam de diversas ações nas instalações radioativas, nucleares e minero-industriais. Para isso, o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) desenvolve programas de monitoração que controlam as doses de radiação recebidas pelos trabalhadores, pacientes e meio ambiente. O instituto também capacita os profissionais do setor, certifica os laboratórios de medidas dosimétricas e responde a situações de emergência radiológica ou nuclear. Todas estas atividades apóiam as ações de licenciamento, fiscalização e controle.

O programa de controle de qualidade em proteção radiológica no radiodiagnóstico médico montou um laboratório de ensaios para desenvolver e implantar metodologias. Um dos objetivos é avaliar a qualidade das vestimentas utilizadas por profissionais, pacientes e acompanhantes expostos à radiação em clínicas de medicina nuclear, radioterapia e raios X. A legislação nacional (Portaria 453) exige que a autoridade sanitária verifique se estes serviços médicos oferecem segurança adequada ao usuário. No estado do Acre, pesquisadores avaliaram clínicas de radiodiagnóstico em 13 hospitais públicos e quatro privados, além de ministrar curso de proteção radiológica para os técnicos de raios X.

A "Oficina de Trabalho Sobre Perspectivas da Radioproteção Ambiental no Brasil" reuniu membros da comunidade científica nacional e internacional para discutir as pesqui-

The technical cooperation activities were worthy of highlight during the year 2004. One example was the mutual cooperation agreement with ABACC that will allow greater interchange between the national and regional safeguard systems.

Safeguard Activities in 2004

Installations controlled	39
International inspections	38
Brazilian inspections	17
Accounting reports issued	225
Physical protection inspections	5

Radiological protection and dose calibration activities support the licensing

The regulatory activities of CNEN require various actions in the radioactive, nuclear and mining industry installations. For this reason, the Institute of Radiological Protection and Dosimetry has developed monitoring programs that control the doses received by the employees, patients and the environment. The Institute also trains the professional staff in the sector, certifies the dose calibration laboratories and responds to radiological or nuclear emergency situations. All of these activities support the licensing, inspection and control actions.

The quality control program in radiological protection in medical radiodiagnostics has set up a test laboratory to develop and implement methodology. One of the objectives is to evaluate the quality of the clothing worn by the professional staff, patients and companions exposed to radiation in clinics using nuclear medicine, radiotherapy and x-rays. The legislation set out in Government Directive 453 demands that the sanitary authority verifies whether these services offer adequate safety to the user. In the State of Acre, researchers evaluate the radiodiagnostic clinics in 13 public and four private hospitals, in addition to administering a course on radiological protection for the x-ray technicians.

sas realizadas no Brasil e no exterior, as necessidades dos setores público e privado no campo da radioproteção e as possibilidades de formar parcerias.

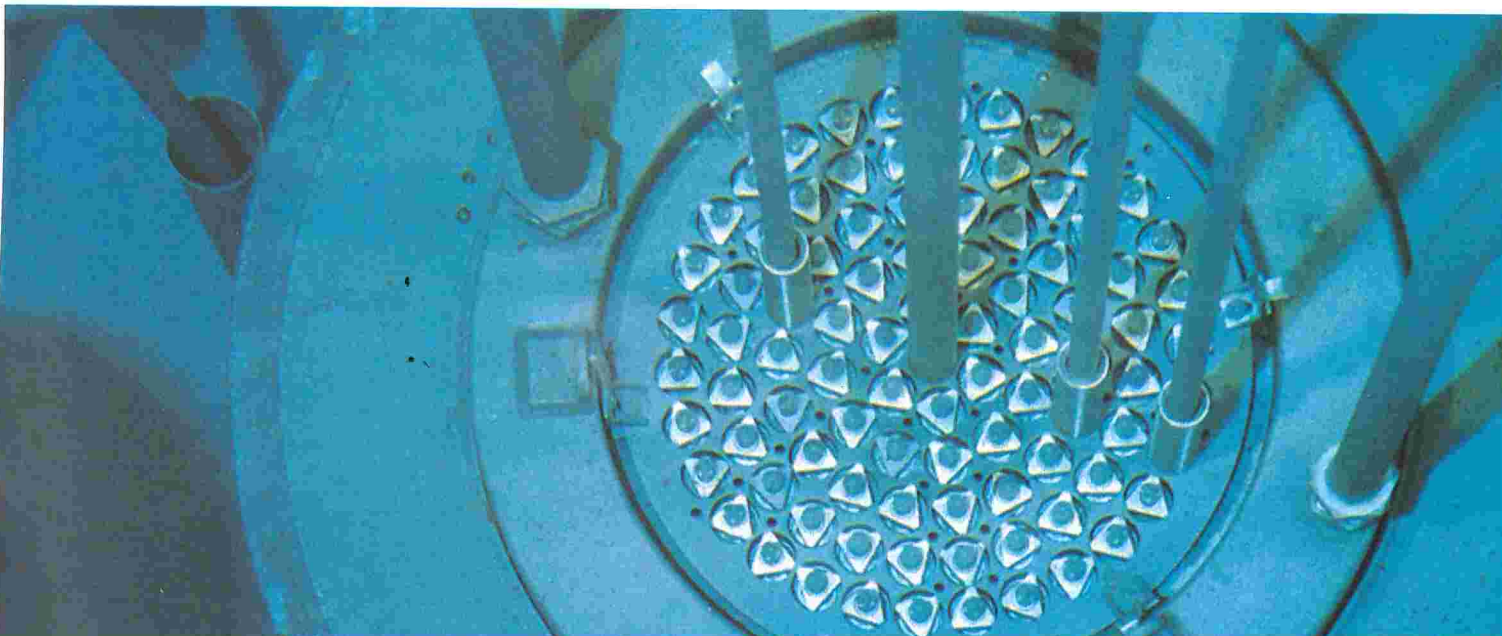
Produto	Quantidade
Número de medições de exposição de trabalhadores (filme dosimétrico)	63.262
Número de amostras analisadas de efeitos biológicos (dosimetria citogenética)	9
Número de medições de exposição, utilizando técnicas de dosimetria termoluminescente	6.509
Número de análises de avaliação de dose devido à incorporação de radionuclídeos no corpo humano (Medidas <i>in vivo</i> , <i>in vitro</i> e cálculo de dose)	272
Número de análises de avaliações de proteção radiológica dos serviços de radiodiagnóstico médico e odontológico	1.777
Número de certificados de análise e determinação de radionuclídeos em amostras de alimentos e insumos para exportação	143
Número de amostras de análise e determinação por espectrometria de massa no meio ambiente	1.652
Número de participação nos comitês de normas e metrologia no país e no exterior	12

The "Workshop on the Perspectives of Environmental Radiological Protection in Brazil" brought together members of the Brazilian and international scientific communities to discuss the research carried out in Brazil and abroad, the necessities of the public and private sectors in the field of radiological protection and the possibilities of forming partnerships.

Product	Quantity
Number of worker exposure measurements (Dosimetry film)	63,262
Number of biological effect samples analyzed (Cytogenetic dosimetry)	9
Number of exposure measurements using thermoluminescent dosimetry	6,509
Evaluation analyses of dose due to incorporation of radionuclides in the human body (measurements <i>in vivo</i> , <i>in vitro</i> and calculated dose)	272
Number of evaluations of radiological protection in medical and odontological radiodiagnostic services	1,777
Number of certificates for analysis and determination of radionuclides in samples of foods and inputs for exportation	143
Number of samples of analysis and determination by mass spectrometry in the environment	1,652
Participations in committees for norms and metrology in Brazil and abroad	12

Reator Triga Mark IPR-R1 em Belo Horizonte

Triga Mark IPR-R1 reactor in Belo Horizonte



Qualidade metrológica das radiações ionizantes torna laboratório referência internacional

A quantidade de radiação recebida pelos trabalhadores ocupacionalmente expostos, por pacientes que fazem tratamento do câncer e pelas pessoas que se submetem a radiodiagnóstico precisa ter medidas exatas. Os padrões utilizados são estabelecidos pelo IRD, em conformidade com o Sistema Interamericano de Metrologia.

Esse sistema aprovou os procedimentos de qualidade do Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes (LNMRI), designado pelo INMETRO como referência nacional na área. Os processos de comparação interlaboratorial que geram informações sobre a meia-vida dos radionuclídeos ^{67}Ga , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ e ^{231}I , entre outros, tornaram o LNMRI também referência internacional. O Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) publicou os parâmetros de decaimento radioativo destes elementos, os quais serão utilizados para reduzir incertezas e assegurar a rastreabilidade das medições. A publicação está disponível na internet pelo endereço <http://www.bnm.fr/>.

Produto	Quantidade
Número das rastreabilidades executadas	5
Número de serviços atendidos para controle de qualidade de radiofármacos	3
Número de fontes certificadas	568
Número de novos padrões certificados de radionuclídeos	3
Número de materiais de referência certificados para controle de técnicas radioanalíticas usadas em monitoração ocupacional	2
Número de calibrações de monitores e equipamentos	1.020

Metrological quality in ionizing radiation makes laboratory an international reference

The quantity of radiation received by occupationally exposed workers, by patients submitted to cancer treatment and to radio-diagnostics needs to be measured exactly. The standards utilized are established by IRD, in conformity with the Inter-American System of Metrology.

This system approved the procedures for the quality of the National Laboratory for Metrology of Ionizing Radiation (LNMRI), designated by INMETRO as the national reference in the area. The process of inter-laboratory comparison, which generates information about the half-life of radionuclides ^{67}Ga , $^{99\text{m}}\text{Tc}$ and ^{231}I , among others, has also made LNMRI an international reference. The Bureau International des Poids et Mesures (BIPM) has published the parameters of radioactive decay in these elements, which will be utilized to reduce uncertainties and ensure traceability of the measurements. The publication is available on the internet at the address: <http://www.bnm.fr/>.

Product	Quantity
Number of tracings executed	5
Service calls for radio-pharmaceutical quality control	3
Number of sources certified	568
Number of new standards certified for radionuclides	3
Number of reference materials certified for control of radio-analytical techniques used in occupational monitoring	2
Number of monitor and equipment calibrations	1,020



Monitor com tecnologia desenvolvida pelo IEN

Monitor with technology developed by IEN

Sistema de Atendimento a Emergências Radiológicas e Nucleares


O desenvolvimento e implementação de procedimentos para responder a eventuais situações de emergências radiológicas ou nucleares é função exclusiva da CNEN. Existem 12 unidades em nove estados brasileiros integradas ao Sistema de Atendimento a Emergências Radiológicas e Nucleares (SAER). A CNEN também representa o País nas convenções de pronta notificação e assistência da ONU, das quais o Brasil é signatário.

Em 2004 ocorreram 71 ocorrências envolvendo transporte de radiofármacos, descoberta de embalagens com o símbolo da radiação, resgate de fontes radioativas e denúncias sobre segurança de instalações. Foram realizados um exercício nacional, dois internacionais e quatro treinamentos internos com o objetivo de aprimorar a velocidade de resposta. Cerca de 2 mil alunos participaram de 340 horas em 22 cursos e palestras sobre emergência.

System of Dealing with Radiological and Nuclear Emergencies

The development and implementation of response procedures for possible radiological or nuclear emergency situations is the exclusive function of CNEN. There are 12 units in nine Brazilian States integrated in the System for Dealing with Radiological and Nuclear Emergencies (SAER). CNEN also represents the country in the Prompt Notification Conventions and Assistance of UNO, to which Brazil is a signatory country.

In 2004, there were 71 occurrences involving the transport of radio-pharmaceuticals, discovery of packaging with the radiation symbol, withdrawal from radioactive sources and notification on the safety of installations. One national exercise, two international exercises and four internal training exercises were carried out with the objective of improving the response times. Around 2,000 students participated for 340 hours in 22 courses and lectures on emergencies.



Pesquisa e desenvolvimento

*Research and
development*

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento científico e tecnológico relativo ao domínio do ciclo do combustível nuclear colocou o Brasil em posição de destaque no cenário internacional, levando-o a ingressar no seleto grupo de países que detêm essa tecnologia. Ao mesmo tempo, as pesquisas desenvolvidas em diversas técnicas nucleares têm permitido ampliar o uso da energia nuclear em benefício da sociedade brasileira por meio de aplicações nas áreas da saúde, indústria, agricultura e meio ambiente, assim como na gerência de rejeitos radioativos. A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) é a instituição brasileira com maior estrutura de pesquisa e desenvolvimento na área nuclear do País e está envolvida com os importantes avanços nacionais do setor.

RESEARCH AND DEVELOPMENT

The scientific and technological development relative to complete the nuclear fuel cycle has placed Brazil in a prominent position in the international scenario, as part of a select group of countries having this technology. At the same time, the research carried out in several nuclear techniques has permitted the expansion of the use of nuclear energy for the benefit of Brazilian society, through applications in the areas of health, industry, agriculture and the environment, and in the management of radioactive waste. The National Nuclear Energy Commission (CNEN) is the Brazilian institution with the largest structure of research and development in the nuclear area in the country and it is involved with the important national advances in the sector.

P&D CNEN

Investimentos em pesquisa em 2004

Investments in Research in 2004

Recursos próprios	R\$ 14.127.007,93
Recursos de fomento	R\$ 16.028.947,26
<i>Own resources</i>	<i>\$ 14.127.007,93</i>
<i>Patronage</i>	<i>\$ 16.028.947,26</i>

Participação em congressos em 2004

Participation in congresses in 2004

Área Area	Trabalhos apresentados em congressos nacionais Works presented in Brazilian congresses	Trabalhos apresentados em congressos internacionais Works presented in international congresses
Energia Energy	62	100
Saúde Health	54	96
Indústria Industry	93	82
Agricultura Agriculture	21	18
Meio ambiente Environment	70	62
Rejeitos Waste	3	3
Segurança operacional Operational Safety	10	32
Total	313	393

Artigos publicados em 2004

Articles published in 2004

Publicações dos pesquisadores da CNEN em congressos científicos e em periódicos nacionais e internacionais.

Publication of articles by CNEN researchers in Brazilian and international periodicals.

Área Area	Artigos publicados em periódicos nacionais Articles published in Brazilian periodicals	Artigos publicados em periódicos internacionais Articles published in international periodicals
Energia Energy	9	33
Saúde Health	8	50
Indústria Industry	18	113
Agricultura Agriculture	-	12
Meio ambiente Environment	6	25
Rejeitos Waste	-	2
Segurança operacional Operational Safety	2	13
Total	43	248

Saúde

Health

Produção de Radioisótopos e Radiofármacos

Production of Radioisotopes and Radio-pharmaceuticals

Bioengenharia

Bioengineering

Materiais Biocompatíveis

Biocompatible materials

Radiobiologia

Radiobiology

Desenvolvimento de Equipamentos e Instrumentação

Development of Equipment and Instrumentation

Meio ambiente

Environment

Hidrologia e Hidrogeologia

Hydrology and Hydrogeology

Aproveitamento de Recursos Hídricos

Hydric Resources Utilization

Hidráulica Marítima e Engenharia Costeira

Marine Hydraulics and Coastal Engineering

Monitoração e Proteção Ambiental

Monitoring and Environmental Protection

Transporte e Dispersão de Poluentes

Transport and Dispersion of Pollutants

Indústria, Agricultura e Alimentos

Industry, Agriculture and Food

Irradiação de Alimentos

Food Irradiation

Beneficiamento de Pedras Preciosas

Processing Precious Stones

Tratamento de Efluentes Tóxicos e Rejeitos Hospitalares

Treatment of Toxic Effluents and Hospital Waste

Beneficiamento de Materiais Plásticos, Elastômeros e Assemelhados

Processing of Plastic Material, Elastomers etc.

Esterilização de Materiais (cirúrgicos, cosméticos etc.)

Material Sterilization (surgical, cosmetics etc.)

Beneficiamento de Produtos Farmacêuticos e Veterinários

Processing of Pharmaceutical and Veterinary Products.

Gamagrafia e Técnicas Semelhantes

Gamagraphy and Similar Techniques

Centrais Nucleares

Nuclear Power Plants

Desempenho de Centrais Nucleares

Performance of Nuclear Power Plants

Reatores de Potência

Power Reactors


Ergonomia e Fatores Humanos

Ergonomics and Human Factors

Áreas de pesquisa na CNEN

Research fields at CNEN

	Análise e Avaliação de Segurança <i>Safety Analysis and Evaluation</i>
	Instrumentação e Controle <i>Instrumentation and Control</i>
Ciclo do Combustível Nuclear <i>Nuclear Fuel Cycle</i>	Tecnologia do Combustível <i>Fuel Technology</i>
	Processos do Ciclo do Combustível <i>Fuel Cycle Processes</i>
Sistemas Nucleares e Tecnologias Inovadoras <i>Nuclear Systems and Innovative Technology</i>	Sistemas Nucleares Avançados <i>Advanced Nuclear Systems</i>
	Fusão Nuclear <i>Nuclear Fusion</i>
	Avaliação Comparativa de Fontes de Energia <i>Comparative Evaluation of Energy Sources</i>
Reatores e Instalações de Pesquisa <i>Reactors and Research Installations</i>	Reatores de Pesquisa e de Teste de Materiais <i>Research and Materials Testing Reactors</i>
	Instalações Experimentais <i>Experimental Installations</i>
Rejeitos Radioativos <i>Radioactive Wastes</i>	Gestão e Tratamento de Efluentes e Rejeitos <i>Management and Treatment of Effluents and Wastes</i>
	Projeto de Depósitos de Rejeitos <i>Waste Repository Project</i>
Segurança Radiológica <i>Radiological Safety</i>	Certificação de Instalações <i>Certification of Installations</i>
	Licenciamento Ambiental <i>Environmental Licensing</i>
	Proteção Radiológica <i>Radiological Protection</i>
	Gestão de Rejeitos <i>Waste Management</i>
	Segurança do Trabalho e Ergonomia <i>Safety at Work and Ergonomics</i>



Membranas
de nanofiltração
fabricadas pelo IEN

Membranes
for nanofiltration
produced by IEN

Pesquisa com membranas ganha novo financiamento

O projeto Desenvolvimento de Membranas para Dessulfatação da Água do Mar, do Laboratório de Membranas do IEN, teve financiamento renovado por mais 2 anos pelo Fundo Setorial CT-Petro/CNPq, com parceria do Cenpes-Petrobras. A pesquisa visa à obtenção de tecnologia nacional na preparação de membranas poliméricas de nanofiltração para remoção de sulfato da água do mar, usada como água de injeção em poços de petróleo em alto-mar.

A utilização desse material avançado previne o bloqueio dos dutos por incrustações formadas pela reação do sulfato com o bário e o estrôncio presentes na água. As membranas em desenvolvimento no IEN apresentam propriedades de seletividade e permeabilidade comparáveis às das membranas importadas, além de elevada resistência química.

Equipamentos licenciados para indústria nacional

O IEN assinou com a empresa MRA Indústria de Equipamentos Eletrônicos, em 2003, contrato de licença para exploração de patentes de monitores e sondas detectoras de radiação desenvolvidos em seus laboratórios de instrumentação. Em 2004, teve início a produção e venda das primeiras unidades.

A opção pela transferência de tecnologia seguiu nova orientação estratégica do IEN, que por duas décadas, manteve linhas de produção para alguns dos mais de 40 equipamentos de instrumentação nuclear que desenvolveu.

A MRA tem licença para fabricar os modelos de monitor MRA 7027 (para áreas), MRH 7029 (para rejeitos hospitalares) e MIR 7028 (para ambientes e superfícies), além das sondas Geiger-Müller SGM 7027 e cintilométrica SCT 7026.

Pelo contrato, que atende aos requisitos da Premiação do Inventor, prevista na Lei da Propriedade Industrial 9279/96, a CNEN receberá em royalties 5% do valor de venda de cada unidade, dos quais um terço destina-se às equipes que desenvolveram os equipamentos.

Research with membranes gains new financing

The project Development of Membranes for Desulfating Seawater, from the Membranes Laboratory of IEN, had financing renewed for a further two years by the Sectoral Fund CT-Petro/CNPq, in partnership with Cenpes - Petrobras. The research aims at obtaining Brazilian technology in the preparation of polymeric nanofiltration membranes for removing sulfates from seawater, to be used as injection water for oil wells on the high seas.

The utilization of this advanced material prevents the blocking of pipelines by incrustations formed by the reaction between the sulfate and the Barium and Strontium present in the water. The membranes under development at IEN present properties of selectivity and permeability comparable to those membranes imported, in addition to high chemical resistance.

Equipment licensed to Brazilian industry

IEN signed a licensing contract with MRA Eletronic Equipment Industry in 2003, for the exploitation of patents for monitors and radiation detecting probes developed in its instrumentation laboratories. In 2004, production began and the first units were sold.

The option to transfer the technology followed the new strategic guidance of IEN, which for two decades had maintained production lines for some of the more than 40 pieces of the nuclear instrumentation equipment it had developed.

MRA has the license to manufacture models of the monitor MRA 7027 (for areas), MRH 7029 (for hospital waste) and MIR 7028 (for environments and surfaces), in addition to the probes Geiger-Müller SGM 7027 and the cintilometric SCT 7026.

By the contract, which fulfils the requirements of rewarding the inventor prescribed in the Industrial Property Law 9279/96, CNEN will receive royalties of 5% of the sales value of each unit, of which one third is destined to the teams that developed the equipment.

Seleção de local para depósito de rejeitos radioativos de baixa e média atividades

O CDTN iniciou projeto para selecionar o local no Brasil onde será instalado um depósito definitivo para rejeitos radioativos de média e baixa atividades. Em 2004, o centro realizou reuniões com representantes da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e da Empresa Nacional de Resíduos Radiactivos SA (Enresa), da Espanha. As duas entidades decidiram apoiar a iniciativa.

Desde 2001, o CDTN tinha um projeto na AIEA para escolher o local que vai abrigar o depósito definitivo de rejeitos de média e baixa atividades no Brasil. Em 2004, a Enresa tomou conhecimento da proposta e dispôs-se a financiá-la. Inicialmente, foi aprovado um financiamento de 30 mil dólares para 2005. Após esse período, o trabalho será reavaliado e pode receber recursos por mais três anos. Profissionais brasileiros deverão realizar uma visita técnica à Espanha para conhecer um depósito semelhante ao planejado para o Brasil. A AIEA auxiliou na elaboração de um escopo do projeto e pretende enviar especialistas para dar cursos aos pesquisadores da CNEN.

Rejeitos radioativos	Rejeitos	Quantidade
Os institutos de pesquisa da CNEN gerenciam depósitos de rejeitos radioativos para onde são levadas fontes radioativas em desuso recolhidas nas diversas áreas de aplicação da energia nuclear.	Fontes radioativas recolhidas em 2004	4.928
	Atividade das fontes recolhidas em 2004	6.400.632 mCi
	Total de fontes armazenadas nos institutos de pesquisa	59.615
	Atividade das fontes armazenadas	25.155.495 mCi

Cooperação no projeto de gestão de combustíveis irradiados da AIEA

O CDTN concluiu em 2004 as seis tarefas que recebeu no projeto Gestão de Combustíveis Irrradiados de Reatores de Pesquisa da América Latina, da Agência Internacional de Energia Atômica. Uma delas foi projetar uma embalagem para armazenamento de rejeitos radioativos a seco. A construção de um protótipo poderá ocorrer em 2005.

Outras três tarefas tratavam de processos de inspeção. Basicamente, foram verificados a corrosão e outros aspectos

Selection of site for the repository of low and medium activity radioactive wastes

CDTN began the project to select the place in Brazil where a definitive repository will be installed for low and medium activity radioactive wastes. In 2004, the Center held meetings with representatives of the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the national company for radioactive wastes (Empresa Nacional de Resíduos Radiactivos SA (Enresa) from Spain. The two entities decided to support the initiative.

Since 2001, CDTN has had a project with IAEA to choose the site that is going to house the definitive repository for low and medium activity wastes in Brazil. In 2004, Enresa considered the proposal and was disposed to finance it. Initially a financing of US\$30,000 was approved for 2005. After this period, the work will be reassessed and could receive resources for three more years. Brazilian professionals should carry out a technical visit to Spain to see a repository similar to that planned for Brazil. IAEA assisted in elaborating the scope of the project and intends to send specialists to give courses to the CNEN researchers.

Radioactive wastes

The CNEN research institutes manage deposits of radioactive wastes where unused radioactive sources are taken, following collection from the various areas of nuclear energy application.

Wastes	Quantity
Radioactive sources collected in 2004	4,928
Activity of sources collected in 2004	6,400,632 mCi
Total sources stored in the research institutes	59,615
Activity of the sources stored	25,155,495 mCi

Cooperation in the project for management of irradiated fuel from IAEA

CDTN concluded in 2004 the six tasks received from the International Atomic Energy Agency in the project Management of the Fuel Irradiated by Research Reactors in Latin America. One of them was to design packaging for the storage of dry radioactive wastes. The construction of a prototype could occur in 2005.

Another three tasks dealt with the processes of inspection. Basically, corrosion and other aspects that affect the structure of the irradiated fuel elements were verified.

tos que afetam a estrutura dos elementos combustíveis queimados. Foram desenvolvidos ainda estudos sobre o processo de queima dos combustíveis, atividade que incluiu um experimento com combustível irradiado realizado na Argentina.

Também coube ao CDTN criar técnica de inspeção de elemento combustível usando as chamadas correntes parasitas. O trabalho resultou no desenvolvimento de duas sondas e de um sistema de computador que identificam, de maneira precisa, a existência de trincas e outras imperfeições na estrutura do elemento combustível.

Desenvolvimento de combustível nuclear tipo placa

O combustível nuclear tipo placa está sendo desenvolvido no CDTN para ser utilizado no núcleo do reator da Marinha, em desenvolvimento no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo. Em 2004, o CDTN testou protótipos que confirmaram as boas características físicas desse combustível.

Atualmente, o combustível usado na grande maioria dos reatores nucleares de potência é composto de pastilhas de UO₂ dispostas em varetas. No combustível tipo placa, o UO₂ fica disperso em uma placa de aço inoxidável. Daí o nome: tipo placa. As características de transferência de calor desse combustível permitem maior extração de potência, o que favorece a construção de reatores de pequeno porte, adequados à propulsão naval. O elemento combustível tipo placa apresenta uma maior rigidez e as placas metálicas são mais resistentes a danos provocados por fragmentos da fissão nuclear e por outros efeitos de radiação.

In addition, studies were undertaken on the process of burning fuels, an activity that included an experiment with irradiated fuel carried out in Argentina.

CDTN is also entitled to develop a fuel element inspection technique using the so-called parasite currents. The work resulted in the development of two probes and a computer system that identify precisely the existence of a crack or other imperfections in the structure of the fuel element.

Development of plate type nuclear fuel

Plate type nuclear fuel is being developed in CDTN to be used in the core of the Navy's reactor, which is under development in the Naval Technology Center in São Paulo. In 2004, CDTN tested prototypes that confirmed the good physical characteristics of this fuel.

Presently, the fuel used in the great majority of nuclear power reactors comprises pastilles of UO₂ disposed in rods. In the plate type fuel, the UO₂ is disposed on a plate of stainless steel. Hence the name: plate type. The characteristics of heat transfer from this fuel allow greater extraction of power, which permits the construction of smaller reactors, appropriate for ship propulsion. The plate type fuel element presents more rigidity and the metal plates are more resistant to damage provoked by fragments of nuclear fission and other effects of radiation.



Sonda projetada e construída no CDTN para verificar a integridade do revestimento de combustíveis nucleares em reatores de pesquisa

Probe designed and constructed in CDTN to verify the integrity of the covering of nuclear fuels in research reactors



Processo de laminação do combustível nuclear tipo placa

Lamination process for plate type nuclear fuel

Processo para beneficiamento do urânio de Itataia (CE)

O CDTN está desenvolvendo um método de beneficiamento do urânio da localidade de Itataia, Ceará. Em 2004, um processo de tratamento químico em escala piloto conseguiu elevadas recuperações de urânio e ácido fosfórico. O trabalho é realizado por solicitação da Indústrias Nucleares do Brasil (INB).

Itataia é considerada a maior reserva de urânio do Brasil, com uma concentração calculada em 142,5 mil toneladas do minério. Localizada no município de Santa Quitéria (CE), possui urânio associado a fosfato. O foco dos trabalhos do CDTN é justamente a redução das perdas desses materiais, o que tornará a reserva economicamente viável. O centro também desenvolve estudos sobre a qualidade do ácido fosfórico de Itataia e para o aproveitamento dos recursos hídricos da região no beneficiamento mineral.

Processing the Uranium from Itataia (Ceará)

CDTN is developing a method of treating the Uranium from the location of Itataia in Ceará. In 2004, a process of chemical treatment on a pilot scale achieved a high degree of recovery of Uranium and phosphoric acid. The work is carried out at the request of Brazilian Nuclear Industries (INB).

Itataia is considered to be the largest Uranium reserve in Brazil, with a calculated concentration of 142,500 tons of ore. Located in the municipality of Santa Quitéria, Ceará, it has Uranium associated with phosphates. The focus of the CDTN work is precisely the reduction of losses in these materials, which will become an economically viable reserve. The Center also conducts studies on the quality of phosphoric acid from Itataia and using the hydric resources of the region in the mineral treatment.

Laboratório de Extração por Solventes do CDTN está desenvolvendo o processo de beneficiamento do urânio de Itataia

The Extraction by Solvent Laboratory of CDTN is developing the process to enrich Uranium from Itataia



CDTN trabalha na análise e redução dos danos causados pelo mercúrio no interior de MG

O CDTN ingressou na rede de entidades coordenadas pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (FEAM) para diagnosticar e reduzir o impacto ambiental causado pelo mercúrio, metal tóxico que pode provocar sérios danos à saúde humana e era usado no garimpo de ouro, na região de Descoberto (MG), no século XIX. Em 2004, em caráter emergencial, o CDTN implantou medidas para deter a contaminação e concluiu um plano de monitoração ambiental, especificando locais, periodicidade e métodos adequados para a atividade.

CDTN works on analyzing and reducing the damage caused by Mercury in Minas Gerais

CDTN has joined the network of entities coordinated by The Minas Gerais State Environment Foundation (FEAM) to diagnose and reduce the environmental impact caused by Mercury, a toxic metal which can provoke serious damage to human health, and it was used in prospecting for Gold in Descoberto region in the nineteenth century. In 2004, by way of intervention, CDTN implanted measures to withhold the contamination and concluded a plan of environmental monitoring, specifying places, frequency and methods appropriate for the activity.

Atualmente, estão sendo registradas altas concentrações de mercúrio em determinados pontos do solo e da água da região de Descoberto. A FEAM organizou a rede de entidades em 2003 para elaborar diagnóstico detalhado e determinar medidas de controle. Também integram o grupo o Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) e a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Uma técnica para rastrear a origem da *Cannabis sativa*

O grupo de pesquisas em química forense do IPEN e o Centro de Análises e Pesquisas do Instituto de Criminalística do Estado de São Paulo (CEAP) receberam reconhecimento no Brasil e no exterior pelas novas metodologias desenvolvidas para o rastreamento da *Cannabis sativa* (maconha) encontrada nas principais cidades do País. Até o desenvolvimento da pesquisa, todas as informações sobre a origem da droga dependiam de apreensões em locais de plantio e da declaração dos portadores, o que dificultava as investigações policiais.

Com o novo método, introduzido no País em 2000, a história começou a mudar. A técnica consiste em analisar amostras da droga apreendidas em grandes centros urbanos, com equipamentos que fazem uma caracterização química e isotópica precisa. O estudo identifica elementos químicos que se relacionam com a climatologia, condições de plantio e características geoquímicas do local.

Os pesquisadores do projeto apontam como fatores de sucesso a cooperação da polícia científica de nove estados (AC, AP, BA, CE, MA, PA, PE, MS, PR) e o uso de técnicas de última geração. Apenas o Brasil e a Austrália desenvolvem trabalhos como esse. Um programa similar deverá ser implementado nos Estados Unidos.

Finep investe R\$ 1,25 milhão em laser de altíssima potência

O IPEN captou junto à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) R\$ 1,25 milhão para o programa de utilização do laser de altíssima potência, desenvolvido pelo Centro de Lasers e Aplicações (CLA). O equipamento, denominado T3 (Table Top TeraWatt Laser), atinge potências da ordem de TeraWatt e é único no hemisfério Sul. Uma das principais características é o pequeno tempo de duração dos pulsos luminosos e o foco preciso durante suas aplicações.

O laser poderá ser usado nas mais diversas áreas científicas. Materiais orgânicos e inorgânicos, como tecidos neurológicos ou placas metálicas, podem ser cortados com maior

High concentrations of Mercury are currently being registered in determined points in the soil and water in the Descoberto region. FEAM organized a network of entities in 2003 to prepare a detailed diagnosis and determine measures for control. The Minas Gerais Technological Center (CETEC) and the Mineral Resources Research Company (CPRM) also take part in the group.

A technique to trace the origin of *Cannabis Sativa*

The forensic chemistry research group from IPEN and the Analysis and Research Center from the State of São Paulo Criminal Institute (CEAP) have received recognition in Brazil and from abroad, for the new methodology developed to trace the Cannabis Sativa found in the principal cities of the country. Prior to this research, all of the information on the origin of the drug depended on apprehensions in the locality of plantations and the declarations of those carrying it, which made police investigations difficult.

With the new method, introduced in 2000, the situation began to change. The technique consists of analyzing the samples of the drug apprehended in the large urban centers, with equipment that makes a precise chemical and isotopic characterization. The study identifies chemical elements that relate to the climate, plantation conditions and geochemical characteristics of the location.

The researchers in the project attribute the cooperation of the police science departments from nine States (Acre, Amapá, Bahia, Ceará, Maranhão, Pará, Pernambuco, Mato Grosso do Sul and Paraná) and use of the latest generation techniques as factors of the success. Only Brazil and Australia have developed such programs and a similar program should be implemented in the United States.

Finep Invests R\$ 1.25 million in very high-powered laser

IPEN, together with FINEP which finances studies and projects, has raised R\$ 1.25 million for the program to utilize very high-powered laser developed by the Center for Lasers and Applications (CLA). The equipment, denominated T3 (Table Top TeraWatt Laser), reaches power of TeraWatt order and is unique in the southern hemisphere. One of the principal characteristics is the short duration time of the luminous pulses and the precise focus during its applications.

The laser could be used in various scientific areas. Organic and inorganic materials, such as neurological tissues or metallic plates, may be cut with greater precision and less damage. There are also odontological uses (removal of caries) and ophthalmic uses (cornea transplants). Further, there are possibilities for applications in environmental

precisão e menores danos. Também há usos odontológicos (remoção de cáries) e oftalmológicos (transplante de córneas). Há, ainda, possibilidades de aplicação em atividades de monitoração ambiental, criação de fontes de raios X, e outras.

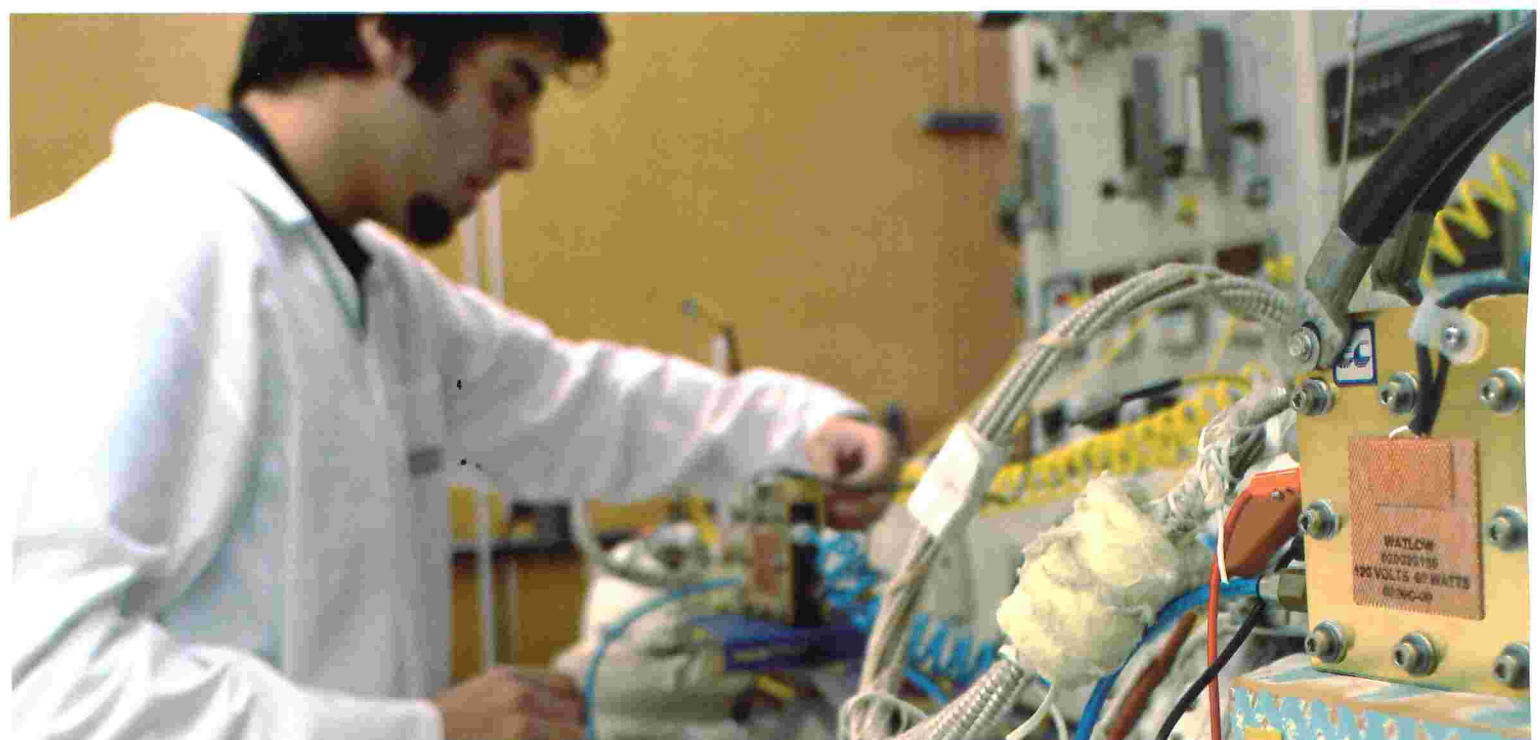
Desenvolvimento de células a combustível

O IPEN desenvolve, desde 1999, pesquisas sobre células a combustível e criou, em 2003, um programa com este objetivo. O trabalho do instituto está voltado para geração estacionária de eletricidade e já tem apresentado importantes resultados. A cooperação com outras instituições de pesquisa e com uma empresa do Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (CIETEC), a Electrocell, garantiu a operacionalização de um protótipo de bancada capaz de gerar 1 quilowatt. O IPEN também apoiou a Electrocell no desenvolvimento da célula a combustível mais potente do Brasil, com capacidade de produzir 30 KW de energia elétrica. O equipamento realiza reação química que transforma o hidrogênio em eletricidade, deixando como resíduo apenas água. A eletricidade gerada já serve a alguns prédios no campus da USP.

monitoring activities and the production of x-ray sources among others.

Development of fuel cells

Since 1999, IPEN has been carrying out research into fuel cells, and in 2003 a program was created with this objective. The work of the Institute is aimed at the stationary generation of electricity and has already produced important results. The cooperation with other research institutions and Electrocell, a company from the Incubation Center for Technology Companies (CIETEC), has guaranteed the operation of a bench prototype capable of generating 1 kilowatt. IPEN also supports Electrocell in the development of the most powerful fuel cell in Brazil, with capacity to produce 30 KW of electrical energy. The equipment has carried out a chemical reaction that transforms hydrogen into electricity, leaving only water as a residue. The electricity generated already serves some buildings on the campus at USP.



O empenho na preservação do rio Tietê

O IPEN está participando do projeto Observando o Tietê, da Fundação SOS Mata Atlântica. É um esforço conjunto com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) pela recuperação do rio que corta o Estado de São Paulo.

O crescimento urbano, sem as obras de saneamento adequadas, condenou o rio Tietê, que há mais de seis décadas deixou de ser navegável. O trabalho de recuperação é amplo e envolve obras estruturais, controle de emissões nas redes de esgotos e educação ambiental. O IPEN coleta amostras nos córregos Pirajussara e Jaguaré nas mesmas semanas em que outros 300 pontos são monitorados. O material é analisado para verificação de oxigênio dissolvido, coliformes, fosfatos, nitratos e PH.

Tratamento de resíduos industriais

Algumas soluções para o tratamento de resíduos industriais são especialmente eficazes na preservação do meio ambiente por utilizarem materiais oferecidos pela natureza de forma abundante. Pesquisas desenvolvidas no IPEN aproveitam bagaço de cana-de-açúcar, palha de coco e derivados do exoesqueleto de crustáceos como adsorvedores de poluentes industriais.

O trabalho nessa linha de pesquisa começou com um projeto de iniciação científica que aproveitou a palha proveniente do coco verde nos processos de tratamento de efluentes. Foram feitos os primeiros testes e os resultados mostraram que o material poderia ser empregado para tratar resíduos com urânio. Em outro trabalho, poluentes foram removidos de meios aquosos com o uso da quitosana, substância extraída da casca de crustáceos, como camarão, lagosta e siri.

Striving to preserve the River Tietê

IPEN is participating in the project Observing the Tietê, from the SOS Mata Atlântica Foundation. It is a joint effort with the São Paulo State basic sanitary company (Sabesp) to recuperate the river that runs through the State of São Paulo.

Urban growth, without adequate sanitary works, condemned the River Tietê, which became impossible to navigate more than six decades ago. The work of recuperation is wide ranging and involves structural works, emission controls from drainage networks and environmental education programs. IPEN is playing its part in the project. It collects samples from the Pirajussara and Jaguaré streams in the same weeks in which another 300 points are monitored. The material is analyzed to verify dissolved oxygen, fecal bacteria, phosphates, nitrates and PH.

Treatment of industrial waste

Some solutions for the treatment of industrial residues are especially efficacious in preserving the environment because they use material offered by nature in abundance. Research undertaken by IPEN profits from the bagasse from sugar cane, coconut grass and crustacean shells to absorb industrial pollutants.

Work in this line of research started with a scientific initiation project that used the grass coming from green coconuts in the treatment of effluents. The first tests were carried out and the results showed that the material could be used to treat uranium residues. In a separate work, pollutants were removed from watery liquids by the use of chitosan, a substance extracted from the shells of crustaceans such as shrimps, lobsters and crabs.



Desenvolvimento de célula a combustível no IPEN

Development of a fuel cell in IPEN

Inauguração do irradiador multipropósito

Um irradiador multipropósito com fonte de cobalto-60 foi inaugurado em 2004 no IPEN. A instalação foi projetada e construída pelos profissionais do instituto com recursos financeiros da FAPESP. Possui tecnologia inteiramente nacional, é inovadora em suas características e, além da contribuição ao desenvolvimento tecnológico do país, apresenta-se como alternativa nacional de menor custo em relação aos irradiadores fabricados no exterior.

Uma das principais aplicações da radiação na indústria é o controle microbiológico do material irradiado, esterilizando-o completamente ou reduzindo a quantidade de organismos vivos. O irradiador viabiliza os projetos de pesquisa e desenvolvimento do IPEN e de outras instituições no uso da irradiação, contribuindo para a otimização de processos produtivos e para o aumento da competitividade dos produtos nacionais.

Inauguration of the multipurpose irradiator

A multipurpose irradiator with a Cobalt-60 source was inaugurated in IPEN in 2004. The installation was designed and constructed by the staff of IPEN with the financial resources from FAPESP. It uses only Brazilian technology, is innovatory in its characteristics and, in addition to contributing to the technological development of the country, presents a lower cost alternative to the irradiators made abroad.

One of the principal applications of radiation in industry is the microbiological control of the irradiated materials, sterilizing them completely or reducing the quantity of living organisms. The irradiator makes viable the research and development projects of IPEN and other institutions in the use of radiation, contributing to the optimization of productive processes and increasing the competitiveness of Brazilian products.

Irradiador multipropósito

Multi-purpose irradiator



O novo irradiador do IPEN pode chegar à atividade de 1 milhão de curies, o que permite doses superiores a 1 kGray, em um ciclo de irradiação. As principais aplicações são:

- Esterilização de produtos médicos e farmacêuticos, como luvas, seringas, gaze e algodão.
- Esterilização de tecidos biológicos para implantes cirúrgicos.
- Esterilização de materiais utilizados em laboratório, como recipientes de coleta de amostras.
- Aumento do prazo de validade de alguns alimentos secos, como os temperos.
- Aumento do tempo de armazenamento de sementes, vegetais, tubérculos e frutos.
- Controle da disseminação de insetos, ovos e larvas de insetos em frutas, sementes, flores e folhas.
- Esterilização de alimentos.
- Beneficiamento de pedras preciosas e semi-preciosas.
- Tratamento de efluentes industriais, esgoto doméstico, lodo e lixo hospitalar.
- Desenvolvimento de novos irradiadores e dispositivos de irradiação.
- Desenvolvimento de detectores e sensores de radiação.
- Desenvolvimento de novos materiais poliméricos por meio de modificações induzidas pela radiação.

The new IPEN irradiator can reach activity of 1 million curies, which allows doses of over 1 kGray in a radiation cycle. The principal applications are:

- *Sterilization of medical and pharmaceutical products, such as gloves, syringes, gauze and cotton.*
- *Sterilization of biological tissue for surgical implants.*
- *Sterilization of materials used in the laboratory, such as sample receptacles.*
- *Increase in the validity period of certain dried foods, such as seasoning.*
- *Increase in the storage time of seeds, vegetables, tubers and fruits.*
- *Control of the dissemination of insects, eggs and larvae in fruits, seeds, flowers and leaves.*
- *Sterilization of food.*
- *Processing of precious and semi-precious stones.*
- *Treatment of industrial effluents, domestic sewage, sludge and hospital waste.*
- *Development of new irradiators and irradiation devices.*
- *Development of irradiation detectors and sensors.*
- *Development of new polymeric materials through modifications induced by radiation.*

Combustível nuclear para reatores de pesquisa

O Centro de Combustíveis do IPEN concluiu os trabalhos de desenvolvimento da tecnologia de fabricação de combustíveis nucleares para reatores de pesquisa à base de pó de siliceto de urânio.

Com essa tecnologia seria possível alcançar densidades de urânio superiores às atualmente conseguidas, por essa unidade do IPEN, na fabricação dos combustíveis para reatores de pesquisa à base de óxido de urânio.

Centro Incubador de Empresas Tecnológicas - CIETEC

O Centro Incubador de Empresas Tecnológicas (CIETEC), a mais importante incubadora de empresas tecnológicas da América Latina, está instalado no campus do IPEN desde 1998. Resulta da parceria celebrada entre o IPEN, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e a Universidade de São Paulo (USP). Conta com apoio do SEBRAE-SP, da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico e Turismo de São Paulo, e do Ministério da Ciência e Tecnologia.

O CIETEC chegou ao final de 2004 com 101 empresas tecnológicas incubadas. Suas principais ações nesse ano voltaram-se à estruturação da área de relações internacionais e ao apoio mais significativo às empresas incubadas, principalmente em suas ações para captação de recursos financeiros de agências de fomento. Nos últimos anos, o CIETEC vem apresentando indicadores de resultado bastante positivos:

- Em 2004, estavam ocupados, nas empresas do CIETEC, 546 postos de trabalho.
- Já se encontram no mercado 22 empresas que passaram pelo processo de incubação no CIETEC.
- Na área de propriedade intelectual, as empresas incubadas são detentoras de 9 patentes registradas, 24 patentes protocoladas, 15 marcas registradas e 34 marcas protocoladas.
- O faturamento das empresas incubadas em 2004 está estimado em R\$ 22 milhões. Nesse período elas geraram R\$ 4,4 milhões em impostos.

Nuclear fuel for research reactors

The IPEN Fuel Center has concluded the development work for the nuclear fuel fabrication technology for research reactors based on Uranium Silicide powder.

With this technology it will be possible to achieve Uranium densities above those presently obtained by this unit of IPEN when manufacturing research reactor fuels based on Uranium Oxide.

Incubation Center for Technological Companies - CIETEC

The Incubation Center for Technological Companies (CIETEC), the most important incubator of technological companies in Latin America, has been installed on the IPEN campus since 1998. It resulted from the partnership agreed by IPEN, the Institute of Technological Research (IPT) and the University of São Paulo (USP). It has the support of SEBRAE-SP, the Secretary for Science, Technology and Economic Development and Tourism of São Paulo and the Ministry of Science and Technology.

CIETEC reached the end of 2004 with 101 technological companies in the incubation process. Its main actions that year concerned structuring the area of international relations and more significant support to these companies, principally in their efforts to raise financial resources from the fostering agencies. In recent years, CIETEC has been showing very positive indicators:

- In 2004, 546 people were employed in the CIETEC companies.
- 22 companies are in the market, having passed through the CIETEC incubation process.
- In the intellectual property area, these companies own 9 registered patents, 24 protocols for patents, 15 registered brands and 34 protocols for brands.
- The revenues of these companies in 2004 are estimated at R\$ 22 million. In this period, they generated R\$ 4,4 million in taxes.

Dados referentes às empresas incubadas no CIETEC:

Modalidade/Fase	Nov 2004	Vagas	Total
Pré-incubação	26	03	29
Empresas residentes	35	00	35
Empresas residentes – software	11	09	20
Empresas não-residentes	29	01	30
Total	101	13	114

Data referring to the companies incubated in CIETEC:

Phase	Nov 2004	Spaces	Total
Pre-incubation	26	03	29
Resident companies	35	00	35
Resident companies Software	11	09	20
Non-Resident companies	29	01	30
Total	101	13	114

CRCN-CO vai caracterizar águas subterrâneas do Centro-Oeste

O Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro-Oeste (CRCN-CO), unidade da CNEN no Centro-Oeste, está desenvolvendo projeto para caracterizar as águas subterrâneas da região. A idéia é municiar estados e municípios com informações que permitam o uso mais racional desses recursos. O Governo do Estado de Goiás, por meio da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, anunciou em 2004 que irá apoiar o trabalho.

Os laboratórios do CRCN-CO já contam com avançados equipamentos de medição das radiações, usados prioritariamente para medida do césio-137. A estrutura possibilita a monitoração ambiental de Goiânia e do depósito de Abadia de Goiás, onde estão os rejeitos do acidente com césio-137. A aquisição de equipamentos e materiais complementares e o desenvolvimento de métodos de análise permitirão que esses laboratórios realizem medidas de isótopos radioativos naturais, como o carbono-14 e o radônio-222, encontrados nas águas subterrâneas.

A concentração de radônio-222 nessas águas permite estimar a taxa de infiltração de água da chuva. Com isso, é possível calcular o potencial de renovação e contaminação e as zonas de recarga. Já o carbono-14 é utilizado para determinar o tempo de existência dos reservatórios, ou seja, a idade da água. Trata-se de outro indicativo da capacidade de renovação e da possibilidade de contaminação desses recursos.

CRCN-CO will characterize underground waters in the Central-West

The Regional Nuclear Sciences Center, a Central West CNEN unit (CRCN-CO), is developing a project to characterize the underground waters in the region. The idea is to supply States and municipalities with information allowing more rational use of these resources. The Governor of the State of Goiás, through the State Secretary for Science and Technology announced in 2004 that he would support the work.

The laboratories of CRCN-CO already have advanced radiation measuring equipment, giving priority to the measurement of Cesium-137. The structure makes possible the environmental monitoring of Goiânia and the repository in Abadia de Goiás, where the waste from the Cesium-137 accident is stored. The acquisition of equipment and complementary material, and the development of analysis methods will allow the laboratories to carry out measurements of natural radioactive isotopes, such as Carbon-14 and Radon-222, found in the underground waters.

The concentration of Radon-222 in these waters allows the estimation of infiltration of rainwater. Therefore, it is possible to calculate the renovation and contamination potential and the recharging zones. Carbon-14 is already being used to determine the time the reservoirs have existed, which is to say the age of the water. This is a further indication of the capacity for renovation and the possibility of contamination of these resources.



Produtos
e serviços
*Products
and services*

PRODUTOS E SERVIÇOS

A CNEN promove o desenvolvimento do setor nuclear brasileiro com a oferta de produtos e serviços técnicos especializados. É uma forma de levar os benefícios da tecnologia nuclear e das correlatas às áreas de saúde, meio ambiente, energia, agricultura, pesquisa, indústria e outros segmentos. Em 2005, o portfólio da CNEN conta com 178 diferentes produtos e serviços, número que cresce constantemente em razão de atividades de pesquisa e do desenvolvimento de novas tecnologias que são colocadas à disposição da sociedade.

A prestação de serviços inclui análises laboratoriais, consultorias, desenvolvimento de projetos técnicos, metrologia, manutenção de equipamentos, calibração de instrumentos, irradiação de diferentes materiais, entre outras atividades. Para executá-los a CNEN possui corpo técnico especializado e sofisticada estrutura de aparelhos e laboratórios. Entre os produtos ofertados destacam-se os radiofármacos usados na medicina nuclear, equipamentos para radioproteção e fontes radioativas necessárias a aplicações de técnicas nucleares.

Radioisótopos e radiofármacos

Radioisótopos e radiofármacos para aplicações na área da saúde são produzidos em dois institutos de pesquisa vinculados à CNEN: IPEN e IEN, sendo o IPEN responsável pela produção, distribuição e comercialização de mais de 99% desses produtos. Em 2004, a produção total da CNEN foi superior a 16,5 milhões de mCi.

PRODUCTS AND SERVICES

CNEN promotes and develops the Brazilian nuclear sector with the offer of specialized technical products and services. It is one way of taking the benefits of nuclear and related technology to the areas of health, environment, energy, agriculture, research, industry and other sectors. In 2005, the CNEN portfolio of products and services numbered 178 different items, a number that is growing constantly due to the activities of research and the development of new technologies that are placed at the disposition of society.

The rendering of services includes laboratory analyses, consultancy, development of technical projects, metrology, equipment maintenance, calibration of instruments and radiation of different materials among other activities. To execute them, CNEN has a specialized technical body, and a sophisticated structure of laboratories and equipment. Among the offered products highlighted are the radio-pharmaceuticals used in nuclear medicine, equipment for radiological protection, and radioactive sources necessary for the application of nuclear techniques.

Radioisotopes and Radio-pharmaceuticals

Radioisotopes and radio-pharmaceuticals for the health area are produced in two Research Institutions connected to CNEN: IPEN and IEN, with IPEN responsible for the production, distribution and commercialization of more than 99% of these products. In 2004, the total production of CNEN was in excess of 16.5 million mCi.

Os radiofármacos e radioisótopos do IPEN são remetidos a cerca de 300 clínicas e hospitais especializados em medicina nuclear no Brasil. Estima-se que em 2004 tenham sido atendidos com esses produtos, em procedimentos de diagnóstico e terapia, mais de 2,3 milhões de pacientes.

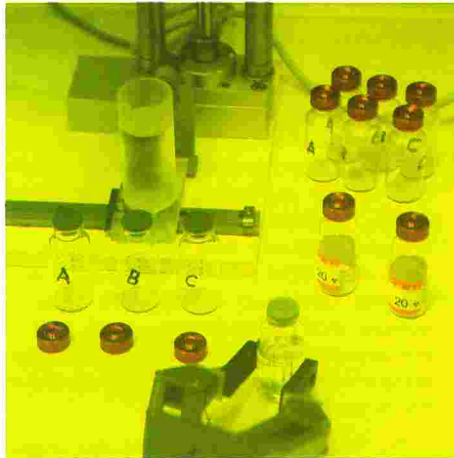
O faturamento com a comercialização de radioisótopos e radiofármacos no IPEN passou de cerca de R\$ 31 milhões, em 2003, para mais de R\$ 37 milhões, em 2004. Na produção, o crescimento geral ficou na faixa dos 8%.

No IEN a produção de radiofármacos e radioisótopos foi feita exclusivamente por ciclotron. Em 2004, esses produtos foram enviados para 45 clínicas e hospitais distribuídos por oito estados brasileiros (RJ, SP, MG, PR, SC, BA, MA, DF). A estimativa é de que tenham atendido a 12,7 mil pacientes.

The radio-pharmaceuticals and radio-isotopes from IPEN are sent to around 300 clinics and hospitals specialized in nuclear medicine in Brazil, and it is estimated that in 2004, more than 2.3 million patients were treated with these products in diagnostic and therapy procedures.

The revenues from the commercialization of radioisotopes and radio-pharmaceuticals from IPEN rose from around R\$ 31 million in 2003, to more than R\$ 37 million in 2004. In the production, the growth was to the order of 8%.

In IEN, the production of radio-pharmaceuticals and radioisotopes was carried out solely by cyclotron. In 2004, these products were sent to 45 clinics and hospitals distributed around eight Brazilian States (Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Bahia, Maranhão and the Federal District). The estimate is that 12,700 patients were treated.



Produção do radiofármaco 18-FDG no IPEN

Production of radio-pharmaceutical IEN18-FDG at IPEN



Centro de Radiofarmácia do IPEN

IPEN Radio-pharmaceutical Center

Produção de radioisótopos e radiofármacos em 2004

Production of radioisotopes and radio-pharmaceuticals in 2004

IPEN

Número de pacientes atendidos com produtos e técnicas nucleares Number of patients treated with nuclear products and techniques	2.354.000 2,354,000
Atividade total dos radioisótopos e radiofármacos fornecidos Total activity in the radioisotopes and radio-pharmaceuticals supplied	16.577.160mCi 16,577,160 mCi
Média mensal de atividade dos radioisótopos e radiofármacos fornecidos Average monthly activity in radioisotopes and radio-pharmaceuticals supplied	1.381.430 mCi 1,381,430 mCi

Principais radioisótopos e radiofármacos

Main radioisotopes and radio-pharmaceuticals

Produto Product	Quantidade em mCi Quantity of mCi	Aplicação Application
Gerador de tecnécio 99m-Tc <i>Generator of technetium 99m-Tc</i>	15.178.750 <i>15,178,750</i>	Localização de lesões cerebrais, estudos da tireóide, imagens de glândulas salivares e cintilografia gástrica <i>Location of cerebral lesions, thyroid studies, salivary gland images and gastric cintilography</i>
Iodeto de sódio 131-I <i>Sodium iodide 131-I</i>	1.104.719 <i>1,104,719</i>	Estudo da função tireoidiana <i>Study of thyroid function</i>
Iodeto de sódio 131-I em cápsula <i>Sodium iodide 131-I in capsules</i>	209.908 <i>209,908</i>	Estudo da função tireoidiana <i>Study of thyroid function</i>
Citrato de gálio 67-Ga <i>Gallium citrate 67-Ga</i>	50.532 <i>50,532</i>	Localização de tumores em tecido mole e lesões inflamatórias <i>Location of tumors in soft material and inflammatory lesions</i>
Cloreto de tálio 201-Tl <i>Thallium chloride 201-Tl</i>	13.713 <i>13,713</i>	Imagem cardíaca, avaliação do nível de lesão no músculo cardíaco em repouso e em exercício <i>Cardiac images, evaluation of lesion to cardiac muscle relaxed and working</i>
MIBG-131 <i>MIBG-131</i>	10.429 <i>10,429</i>	Cintilografias de feocromocitomas e neuroblastomas <i>Cintilography of pheochromocytomas and neuroblastomas</i>
MIBG-123 <i>MIBG-123</i>	1.253 <i>1,253</i>	Pesquisa na área da glândula supra-renal <i>Research in the adrenal gland area</i>
Iodeto de sódio 123-I <i>Sodium iodide 123-I</i>	2.342 <i>2,342</i>	Estudo da função tireoidiana <i>Study of thyroid function</i>
Sulfato de sódio S-35 <i>Sodium sulfate S-35</i>	880 <i>880</i>	Estudos metabólicos <i>Metabolic studies</i>
Produto Product	Doses Doses	Aplicação Application
18-FDG <i>18-FDG</i>	4.023 <i>4,023</i>	Oncologia e cardiologia <i>Oncology and cardiology</i>

IEN

Número de pacientes atendidos com produtos e técnicas nucleares <i>Number of patients treated with nuclear products and techniques</i>	12.724 12,724
Atividade total dos radioisótopos e radiofármacos fornecidos <i>Total activity in radioisotopes and radio-pharmaceuticals supplied</i>	8.902 mCi 8,902 mCi

Principais radioisótopos e radiofármacos

Main radioisotopes and radio-pharmaceuticals

Produto <i>Product</i>	Quantidade em mCi <i>Quantity of mCi</i>	Aplicação <i>Application</i>
Nal-123 <i>Nal-123</i>	3.630 3,630	Diagnóstico da tireóide <i>Thyroid diagnostics</i>
MIBG-123 <i>MIBG-123</i>	1.112 1,112	Diagnóstico cardíaco <i>Cardiac diagnostics</i>
18-FDG <i>18-FDG</i>	4.160 4,160	Oncologia e cardiologia <i>Oncology and cardiology</i>

Outros importantes produtos e serviços da CNEN

Serviços

- Irradiação de fios e cabos elétricos é empregada na alteração de características físico-químicas do material de revestimento dos fios e cabos.
- Radioesterilização é aplicada na esterilização de materiais nas áreas médica, industrial e de pesquisa.
- Dosimetrias por filme e por termoluminescência avaliam a dose de radiação em trabalhadores de instalações radioativas e nucleares.
- Irradiação por nêutrons é usada em procedimentos de neutrografias, tomografias, análises por ativação e obtenção de radiotraçadores.
- Manutenção de instrumentação nuclear usada na medicina, laboratórios de pesquisa e atividades de radioproteção.
- Contagem de amostragem por esfregaço serve a empresas de diferentes áreas que utilizam fontes radioativas em seus processos.
- Desenvolvimento de sistemas de instrumentação nuclear.
- Desenvolvimento de processos químicos de separação.
- Calibração de instrumentos de radioproteção.

Other important CNEN products and services

Services

- Irradiation of wires and electric cables is employed in the alteration of physical/chemical characteristics of the covering material for wires and cables.
- Radiosterilization is applied in the sterilization of materials in the medical, industrial and research areas.
- Dose calibration by film and thermoluminescence evaluate the radiation dose in workers in radioactive or nuclear installations.
- Neutron radiation is used in neutrography and tomography procedures, analyses by activation and obtaining radiotracers.
- Maintenance of nuclear instrumentation used in medicine, research laboratories and radiological protection activities.
- Counting sampling for scrubbing serves the companies in different areas using radioactive sources in their processes.
- Development of systems for nuclear instrumentation.
- Development of chemical separation processes.
- Calibration of radiological protection instruments.

Produtos

- Sistema de Contagem 13S002 é empregado na área médica para diagnóstico de doenças da tireóide.
- Monitor MIR-7026/28 e Sonda SPQ-7026 são usados em atividades de radioproteção.
- Fluorímetro digital é usado em análises de urânio em minérios.
- Espectrômetro 4031 realiza espectrometria de amostras radioativas.
- Pastilhas de CaSO₄ são usadas em dosímetros.
- Fontes de irídio-192 são usadas na indústria petroquímica e naval.

Products

- Counting System 13S002 is employed in the medical area to diagnose thyroid diseases.
- Monitor MIR-7026/28 and Probe SPQ-7026 are used in radiological protection activities.
- Digital Fluorimeter is used in Uranium analyses in minerals.
- Spectrometer 4031 carries out spectrometry in radioactive samples.
- Pastilles CaSO₄ are used in dose calibration.
- Sources of Iridium-192 are used in petrochemical and shipbuilding industries.

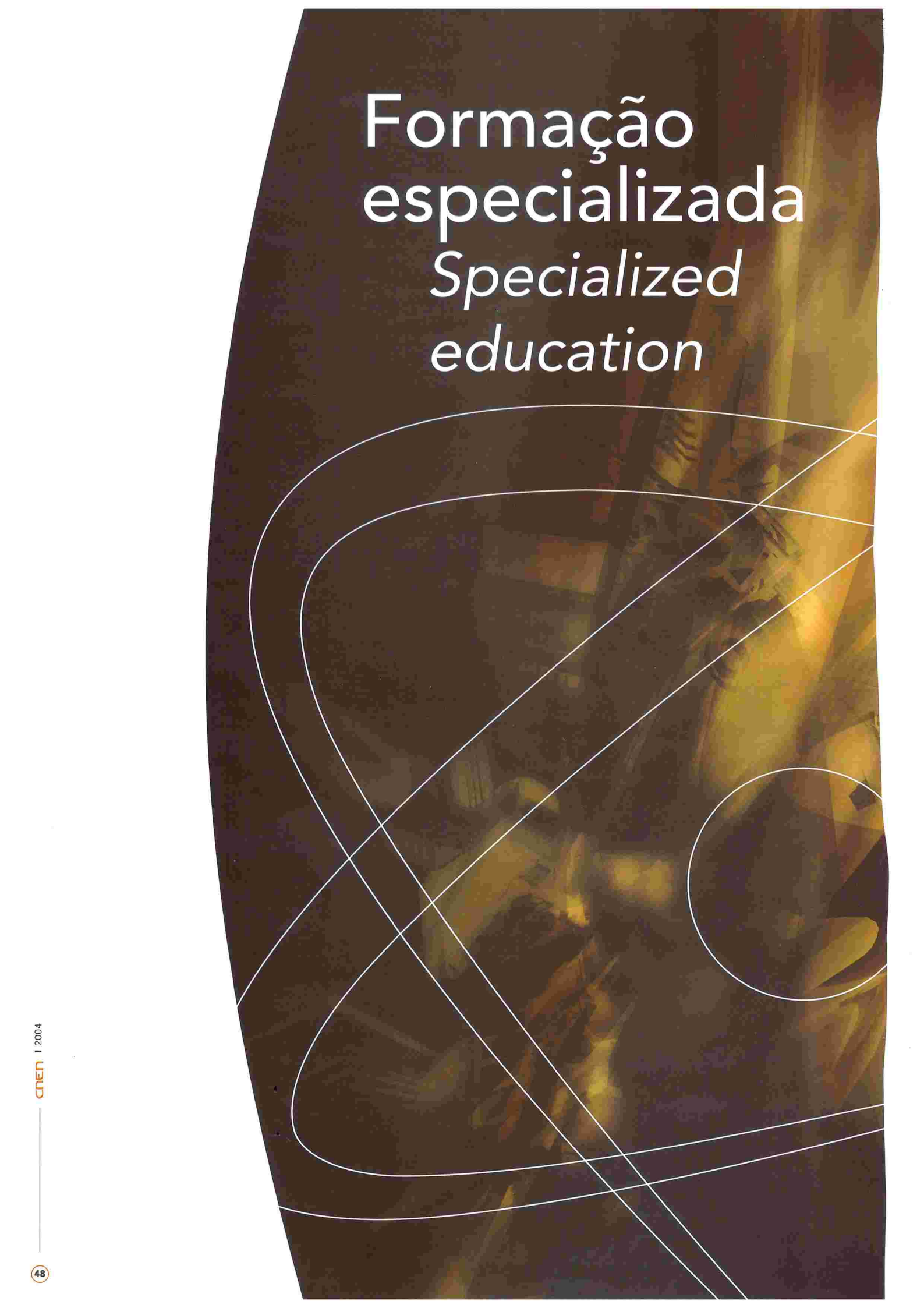
Faturamento da CNEN com produtos e serviços

CNEN Revenues from products and services

Evolução do faturamento

Revenue increases

2002	2003	2004	2002/2003	2003/2004
R\$ 28.714.532,00	R\$ 33.814.736,00	R\$ 40.686.659,00	18%	20%
R\$ 28,714,532.00	R\$ 33,814,736.00	R\$ 40,686,659.00	18%	20%



Formação especializada *Specialized education*

FORMAÇÃO ESPECIALIZADA

Treinamento e pós-graduação na CNEN

A Comissão Nacional de Energia Nuclear realiza diferentes formas de difusão de conhecimentos na área nuclear. Cursos de pós-graduação, oferecidos nas unidades de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, estão voltados para o atendimento dos objetivos da política brasileira para a área nuclear e para necessidades das instituições do setor. Gradativamente, esses cursos vêm conquistando maior prestígio junto à comunidade científica e aumentando o número de vagas oferecidas.

Em 2004, a Pós-graduação do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), em São Paulo, destacou-se pelas excelentes notas obtidas na avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Também no ano passado, o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), no Rio de Janeiro, iniciou a primeira turma do Mestrado Profissional em Engenharia de Reatores. O Instituto de Radioproteção e Dosimetria e o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear deram prosseguimento regular a seus programas de pós-graduação.

Os conhecimentos acumulados pelos profissionais da CNEN vêm de anos de investimentos em aperfeiçoamento de recursos humanos e da intensa prática da pesquisa. As atividades de ensino buscam difundir os conteúdos científicos e formar pessoas capazes de ampliar os usos das tecnologias nucleares e correlatas em seus mais diversos campos de aplicação.

Também são oferecidos pelos institutos da CNEN cursos de curta duração e treinamentos especializados que atendem demandas específicas de outras instituições. Servem, por exemplo, à capacitação de integrantes da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros para lidar com emergências radiológicas, à atualização de supervisores de radioproteção e à capacitação de profissionais que trabalham com aplicações das radiações na indústria, medicina, agricultura, meio ambiente e atividades de pesquisa, entre outras áreas.

SPECIALIZED EDUCATION

Training and graduate education in CNEN

The National Nuclear Energy Commission carries out different forms of knowledge diffusion in the nuclear area. Courses of graduate education offered in the São Paulo, Minas Gerais and Rio de Janeiro units are directed towards meeting the objectives of the Brazilian policies on the nuclear area, and for the necessities of the sector institutions. These courses have been gradually earning great prestige among the scientific community and have increased the number of places offered.

In 2004, the graduate course from the Institute of Nuclear and Energetic Research (IPEN), in São Paulo, was prominent due to the excellent results obtained in the evaluation by the Coordination of Higher Level Graduate Courses (Capes). Also during the last year, the Institute of Nuclear Engineering (IEN), in Rio de Janeiro, began the first group for the Masters degree course in Professional Reactor Engineering. The Institute of Radiological Protection and Dose Calibration and the Center for Development of Nuclear Technology continued their regular graduate programs.

The knowledge acquired by the CNEN professional staff has come from years of investments in graduate courses and the intense practice of research. The teaching activities seek to spread the scientific content knowledge and to qualify people capable of amplifying the uses for nuclear and correlated technologies into the most diverse fields of application.

The CNEN institutes also offer short courses and specialized training that meet the specific demands of other institutions. They help, for example, in the training for the Civil Defense and the Fire Corporation to deal with radiological emergencies, the updating of the radiological protection supervisors and the training of professionals who work with radiological applications in industry, medicine, agriculture, the environment and research activities among other areas.

IEN inicia o Mestrado em Engenharia de Reatores

A primeira turma do Mestrado Profissional em Engenharia de Reatores do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) iniciou suas atividades em 2004. O curso prepara graduados em engenharia e ciências exatas para a indústria de geração nucleoeletrônica e para a pesquisa e desenvolvimento da tecnologia de reatores. Forma também profissionais capacitados a executar as atividades de licenciamento de reatores realizadas pela CNEN.

As instalações e a infra-estrutura laboratorial do IEN, aliadas às atividades de pesquisa e aos serviços de consultoria técnica desenvolvidos em engenharia de reatores pelo instituto, proporcionam o ambiente ideal para o aluno envolver-se nos problemas encontrados pelo profissional do setor. Este ambiente possibilita tanto o envolvimento em atividades de desenvolvimento tecnológico quanto no tratamento das questões ligadas à operação das usinas nucleares, seja do ponto de vista da empresa geradora de energia ou do órgão licenciador.

Mestrado do CDTN é recomendado pela CAPES

O Programa de Pós-graduação do CDTN é outra iniciativa recente da CNEN na área de ensino. O Mestrado em Ciência e Tecnologia das Radiações, Minerais e Materiais foi lançado em 2003. No ano passado, obteve nota três na avaliação da CAPES. Os alunos podem dispor da infra-estrutura laboratorial e do acervo especializado da biblioteca do CDTN. Para possibilitar o contato com a prática profissional, têm a possibilidade de interagir com as atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, consultoria e prestação de serviços técnicos da área nuclear e correlatas realizados pelo CDTN.

Pós-graduação do IPEN recebe conceitos de excelência na avaliação da CAPES

As atividades da pós-graduação do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) obtiveram conceitos de excelência, em 2004, na avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), para programas e cursos de pós-graduação brasileiros. O programa de Doutorado e Mestrado em Tecnologia Nuclear IPEN/USP recebeu grau 6, que corresponde a um nível de qualidade internacional. O curso de Mestrado Profissional

IEN begins the Master's Course in Reactor Engineering

The first class for the Professional Master's in Reactor Engineering from the Institute of Nuclear Engineering (IEN) initiated its activities in 2004. The course prepares graduates in engineering and the exact sciences for the nuclear electricity generating industry and for research and development in reactor technology. It also graduates professionals trained to execute the reactor licensing activities undertaken by CNEN.

The installations and the laboratory infrastructure of IEN, in conjunction with the research activities and the technical consulting services developed by the institute in reactor engineering, provide the ideal environment for the student to become involved in the problems encountered by professionals in the sector. This atmosphere makes it possible for both the involvement in activities of technology development and the treatment of questions connected to the operation of nuclear power plants, from the point of view of energy generator and the licensing agency.

CDTN Master's degree is recommended by CAPES

The graduate program of CDTN is another recent initiative of CNEN in the teaching area. The Master's in Radiation Science and Technology for Minerals and Materials was launched in 2003. Last year it obtained a score of three in the CAPES evaluation. The students have at their disposal the laboratory infrastructure and the collection of specialized books in the CDTN library. To make contact with professional practice possible, there is the chance of interacting with the research, technical development, consulting and technical service supply in the nuclear and correlated areas carried out by CDTN.

IPEN graduate course receives excellent scores in the CAPES evaluation

The graduate activities at the Institute of Nuclear and Energetic Research (IPEN) obtained evaluations of excellence in 2004, in the opinion of the Coordination of Higher Level Graduate Courses (CAPES), for programs and graduate courses in Brazil. The program for Doctor's and Master's in Nuclear Technology IPEN/USP received a score of 6, which corresponds to a level of international quality. The Master's course for Professionals in Laser Odontology, a partnership between IPEN and the USP Faculty of Odontology, received a score of 5, which is the maximum for programs possessing only Master's Degrees.

IPEN 2004

- Offered 58 disciplines of graduate level
- Awarded 44 Master's degrees

em Laser na Odontologia, parceria do IPEN com a Faculdade de Odontologia da USP, recebeu grau 5. É a nota máxima para programas que possuem apenas mestrado.

IPEN 2004

- Ofereceu 58 disciplinas de Pós-Graduação
- Concedeu 44 títulos de mestre
- Concedeu 33 títulos de doutor
- 444 alunos foram matriculados na Pós-graduação em Tecnologia Nuclear

Mestrado do IRD recebe nota 4 da CAPES

Em 2004, ao final dos primeiros três anos de existência, o Programa de Mestrado em Radioproteção e Dosimetria do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) teve seu progresso reconhecido pela CAPES. Recebeu nota 4 na escala de 1 a 5 usada para programas que oferecem apenas mestrado.

Integração - Em 2004, o IRD lançou a Semana da Pós-Graduação/Jornada de Iniciação Científica. O evento, que deverá ocorrer anualmente, propiciou a integração de pesquisadores, orientadores e alunos.

Curso sobre gerência de rejeitos radioativos para cinco países da América Latina

Em 2004 o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN) foi escolhido pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) para realizar um curso para técnicos da América Latina sobre tratamento de rejeitos radioativos, área em que o CDTN é reconhecido pela AIEA como referência. Realizado de 22 de novembro a 3 de dezembro, o curso reuniu profissionais brasileiros e de outros cinco países. Possibilitou aos alunos o conhecimento de todas as etapas do gerenciamento de rejeitos radioativos, principalmente a imobilização em cimento.

O problema maior nos países dos participantes são fontes usadas nas áreas médica e industrial. Portanto, o curso enfatizou a imobilização desse tipo de material. Também foram abordadas noções de prática da qualidade, como procedimentos de registro de materiais e banco de dados. O responsável técnico pelo projeto Tecnologia Sustentável e Rejeito Radioativo da Agência Internacional de Energia Atômica, disse que o CDTN foi escolhido para ministrar o curso por ter bons resultados com tratamento de rejeitos que podem ser úteis aos demais países da América Latina.

- Awarded 33 Doctor's degrees
- 444 students entered for the graduate course in Nuclear Technology

Master's from IRD receives a score of 4 from CAPES

In 2004, at the end of the first three years, the Master's Program in Radiological Protection and Dosimetry had its progress recognized by CAPES. It received a score of 4 on a scale of 1-5 used for programs that offer only Master's Degrees.

Integration - *In 2004, IRD launched a Graduate Week/Scientific Initiation Session. The event, which should occur annually, allowed the integration of researchers, students and their advisors.*

Course on Radioactive Waste Management for five countries in Latin America

In 2004, the Center for Nuclear Technology Development (CDTN) was selected by the International Atomic Energy Agency (IAEA) to carry out a course for technicians in Latin America on the treatment of radioactive waste, an area in which CDTN is recognized as a reference by IAEA. The course was held on from 22 November to 3 December, and brought together professionals from Brazil and five other countries. It taught the students the steps of radioactive waste management, principally the immobilization in cement.

The greatest problems in the participant's countries are the sources used in the medical and industrial areas. Therefore, the course emphasized the immobilization of this type of material. The practice of quality was also approached, as were the procedures for the registration of materials and databases. The technician responsible for the project Sustainable Technology and Radioactive Waste from the International Atomic Energy Agency, said that CDTN was chosen to hold the course due to the good results obtained with waste treatment, which could be useful for the other Latin American countries.



Gestão institucional

*Institutional
management*

GESTÃO INSTITUCIONAL

Novo modelo de Gestão

A direção da CNEN iniciou, em 2004, a implantação de um novo modelo de gestão. O objetivo foi simplificar o gerenciamento das unidades numa estrutura organizacional menos verticalizada. Pelo novo modelo, a integração entre a administração central (Sede) e os centros e institutos nos níveis de direção, coordenação e execução, ocorre por intermédio dos fóruns e conselhos e visa ampliar o ambiente de discussão sobre os processos de trabalho, possibilitando a formulação de propostas de melhorias. Com isso busca-se uma maior participação no processo decisório, conferindo um maior grau de legitimidade à elaboração do Plano de Trabalho Anual.

A introdução da gestão estratégica pela qualidade que já está acontecendo nos centros e institutos soma-se a estas iniciativas. Os relatórios de gestão submetidos ao Projeto de Excelência na Pesquisa Tecnológica, coordenado pela Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), são avaliados por consultores *ad hoc* de outras instituições associadas à ABIPTI.

A partir dessa experiência, o IRD implantou sistemas de gestão pela qualidade nos laboratórios de ensaios e de calibração e nos serviços de inspeção regulatória. O IEN criou uma cultura interna centrada na segurança, que passou a ser tratada como fator estratégico na busca da excelência.

Plano de trabalho

O Plano de Trabalho da CNEN é elaborado a partir do Plano Plurianual do Governo Federal (2004 – 2007), segundo orientações do Ministério da Ciência e Tecnologia. Todas as unidades da instituição participam da elaboração, que é coordenada pela Coordenação-Geral de Planejamento e Avaliação, órgão ligado à Presidência da CNEN. Os coordenadores-gerais e assessores das diretorias são os responsáveis pelas ações, que se agrupam nas macrofunções Segurança Nuclear, Pesquisa e Desenvolvimento, Gestão Institucional e Cooperação.

INSTITUTIONAL MANAGEMENT

New Management Model

In 2004, the Directors of CNEN began the implementation of a new model of management. The objective was to simplify the management of the units in a less verticalized organization structure. Through the new model, the integration of the Central Administration (Head office) with the Centers and Institutes at the Director level, coordination level and executive level will occur through the intermediation of Forums and Councils with a view to broadening the scope for discussion on the work processes, and making possible the formulation of proposals for improvement. Thus, we are seeking a greater participation in the decision making process, conferring a greater degree of legitimacy on the preparation of the Annual Work Plan.

The introduction of strategic management by quality, which has already taken place in the Centers and Institutes is added to these initiatives. The management reports submitted to the Project for Excellence in Technology Research, coordinated by the Brazilian Association of Technology Research Institutions (ABIPTI), are evaluated by ad hoc consultants from other institutions associated to the ABIPTI.

From this experience, IRD has implemented management quality systems in the test and calibration laboratories and in the regulatory inspection services. IEN has created an internal culture centered on safety, which is now being treated as a strategic factor in the search for excellence.

Work Plan

The CNEN Work Plan is prepared starting with the Federal Government Plan (2004 – 2007), following the guidance of the Ministry of Science and Technology. All the units of the institution participate in the preparation, which is coordinated by the General Coordination of Planning and Evaluation, a body connected to the CNEN Presidency. The General Coordinators and Directorate Advisors are those responsible for the actions, which are grouped under the main headings Nuclear Safety, Research and Development, Institutional Management and Cooperation.

consideravelmente avançado. A Plataforma Lattes Institucional, licenciada junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), está operando em caráter experimental. Deu-se continuidade ao processo de modernização do parque computacional e iniciou-se a implantação do software livre na instituição.

A área de Infra-Estrutura coordenou a elaboração do Plano de Priorização de Recuperação da Infra-Estrutura e a recuperação de diversos laboratórios e instalações das Unidades CNEN, através da aquisição de equipamentos e melhorias nas instalações físicas, utilizando recursos do Fundo Setorial de Infra-Estrutura (CT-Infra 3). Com os recursos do CT-Infra 2, está sendo executado o projeto de racionalização do uso da energia elétrica, implicando significativa redução de despesas. A implantação do sistema de telefonia integrada está em estágio bastante avançado, com previsão de funcionamento para o início do segundo semestre. Na área de Administração e Logística, foram organizadas ações corporativas visando realização conjunta de licitações na modalidade denominada registro de preços para aquisição de materiais de consumo, bens mobiliários e equipamentos de apoio. Além disso, foi analisada a viabilidade de padronização e unificação de contratos de serviços visando economizar recursos.

The area of infrastructure coordinated the preparation of the Priority Plan for the Maintenance of the Infrastructure, and the recovery of several laboratories and installations in the CNEN Units, through the acquisition of equipment and improvement in the physical installations, utilizing resources from the Infrastructure Sector Fund (CT-Infra 3). The project to rationalize the use of electrical energy is being carried out with resources from CT-Infra 2, and will lead to a significant reduction in expenses. The implementation of the integrated telephone system is at a very advanced stage, with full functioning forecast for the beginning of the second half-year. In the area of Administration and Logistics, corporate action has been organized with a view to gathering and registering prices for a range of consumer materials, movable goods and support equipment. In addition, the standardization and unification of service contracts in order to economize resources has been analyzed for viability.

Créditos

Credits

Coordenação geral do projeto

General coordination of the project

Claudia Souza

Projeto editorial

Publishing project

Coordenação Geral de Comunicação Social

General Coordination for Social Communication

Projeto gráfico

Graphic Design

Grevy • Conti Designers

Textos

Texts

Antonio Cordeiro

Claudia Souza

Luís Machado

Maria Neves

Revisão / Português

Portuguese Revision

Valéria Campello

Versão

Translation

Paul Ludlow

Revisão / Inglês

English Revision

Maria do Céu de Sousa Roque

Edição

Publication

Coordenação Geral de Comunicação Social

General Coordination for Social Communication

Fotos

Photos

Arquivo CDTN

CDTN file

Pág. 23

Page 23

Arquivo IEN

IEN file

Pág. 25

Page 25

A. P. Santiago

Págs. 33, 34

Pages 33, 34

Bianca Wanderhausen

Pág. 8

Page 8

Eliane Coster

Págs. 1, 19, 31

Pages 1, 19, 31

Marcello Vitorino

Págs. 1, 36, 44

Pages 1, 36, 44

Paulo Rela

Pág. 38

Page 38



CNEN
Comissão Nacional
de Energia Nuclear

RIO DE JANEIRO

Rua General Severiano, 90
Botafogo 22294-900
Rio de Janeiro RJ Brasil
Tel.: (21) 2546-2320
Fax: (21) 2546-2282

<http://www.cnen.gov.br>



Ministério da
Ciência e Tecnologia

