

1. HISTÓRICO

O Instituto de Engenharia Nuclear foi criado em 1962 através de convênio entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e a Universidade do Brasil, (UFRJ), com o objetivo de impulsionar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico na área nuclear no Rio de Janeiro a partir da construção, operação e uso de um reator nuclear de pesquisa

O Reator Argonauta foi construído entre 1963 e 1965 com 93% de tecnologia nacional. Apenas o urânio enriquecido do combustível e alguns componentes eletrônicos da mesa de controle foram importados. A tabela abaixo apresenta os principais marcos históricos do IEN.

IEN: 40 ANOS	
1962	Criação do Instituto de Engenharia Nuclear, para abrigar e operar o Reator Argonauta
1965	Atingida a primeira Criticalidade do Reator Argonauta, sendo inaugurado oficialmente dia 07 de maio de 1965
1969	Formação de um grupo de trabalho para estudar a viabilidade de um programa de reatores rápidos, sendo o IEN encarregado para desenvolver tal programa
1972	O IEN foi transferido para a CBTN/NUCLEBRÁS
1973	Inauguração do Circuito térmico a Sódio (CTS-1) e o laboratório de materiais nucleares (LAMAN)
1974	Instalação do Ciclotron CV-28
1979	O IEN volta a ser um órgão da CNEN
1980	Instalação das primeiras células de processamento de radiofármacos
1981	Início da produção de radiofármacos com o ciclotron CV-28 e o processo de registro de patentes para os diversos protótipos desenvolvidos pelo departamento de instrumentação e controle
1981	Inauguração de um circuito hidráulico, para treinamento, pesquisa e teste, doado pela KFA/Alemanha
1984	Conclusão da primeira etapa do Galpão Tecnológico de sódio
1985	Inauguração do Laboratório de Instrumentação e Controle e instalação da nova instrumentação do reator argonauta, totalmente desenvolvida e construída pelo IEN.
1986	Instalação dos Galpões de Boro, Tribotil Fosfato e Berílio e, início da produção rotineira do radiofármaco Iodo 123
1988	Projeto e construção da instrumentação nuclear da unidade crítica IPEN/Marinha do Brasil 01. Efetuadas as transferências de tecnologia do Monitor 7013 e Placa MCA para a Prólogo e da Cadeia de medida tipo NIM para a Micronal
1990	Instalação do laboratório de análises minerais nas dependências do departamento de química analítica do Instituto de Química da UFRJ, através do convênio com a UFRJ
1992	Transferências do Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD para o IEN dos laboratórios de extração por solventes e do laboratório de análise ambiental.
1993	Firmado o primeiro contrato com Furnas para desenvolvimento do sistema ATWS-CASAA., inteiramente fabricado e testado no IEN num prazo de 2 anos e instalado na Usina de Angra I
1995	Entrega ao CDTN da nova instrumentação de controle do reator TRIGA, desenvolvida e construída no IEN.
1997	Instalação do sistema KIPROS de produção do radiofármaco Iodo 123 Ultrapuro no Instituto, considerado projeto modelo internacional pela agência Internacional de Energia Atômica.
	Implantação do sistema de qualidade na divisão de instrumentação e confiabilidade humana, requisito para atender Furnas Centrais Elétricas
1998	Início da produção comercial de Iodo 123 ultrapuro,
	Inauguração do laboratório de Dosimetria Termoluminescente com financiamento da Fundação Banco do Brasil
	O IEN foi reconhecido pela Agência Internacional de Energia Atômica como Centro Regional para América Latina de Treinamento em Manutenção de Instrumentação Nuclear.
1999	Montado conjunto de laboratórios que atuam na área de tecnologia ambiental
	Operação do circuito para estudos de circulação natural em reatores (inteiramente projetado e construído pelo IEN)
	Criação da Assessoria para Gestão pela Qualidade – AGQ, visando implementação no instituto da gestão pela qualidade.
	Contrato com a CTI/SIEMENS para aquisição do DRS 111 (acelerador e módulos de produção de FDG)
	Participação no Projeto Excelência na Pesquisa Tecnológica, coordenado pela ABIPTI, para melhoria contínua da gestão, com base nos critérios do Prêmio Nacional da Qualidade
2000	Instalação do sistema IBA p/ a produção de Flúor 18 (FDG) para exames de Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET)
	Inauguração do laboratório de ultra-som com apoio da Agência Internacional de Energia Atômica
	Criação do laboratório espectrometria ligado à Divisão de Segurança e Radioproteção,
	Reestruturação do depósito de rejeitos radioativos.
	Continuação da participação no Projeto Excelência na Pesquisa Tecnológica, coordenado pela ABIPTI, para melhoria contínua da gestão, com base nos critérios do Prêmio Nacional da Qualidade
2001	Início da produção comercial de Meta-IodoBenzilGuanidina (MIBG) marcado com Iodo 123 ultrapuro
	Aprovação do regimento interno do laboratório de calibração – LCAL
	Continuação da participação no Projeto Excelência na Pesquisa Tecnológica, coordenado pela ABIPTI, para melhoria contínua da gestão, com base nos critérios do Prêmio Nacional da Qualidade

Tabela 1. Principais marcos da história do IEN.

2. DESCRIÇÃO BÁSICA DA ORGANIZAÇÃO

2.1. Localização e infra-estrutura

Localizado no alto de uma colina na Ilha do Fundão, o IEN ocupa uma área de 146 mil m², no Campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Possui uma área edificada de 18 mil m², na qual estão instalados o reator de pesquisa Argonauta, circuitos termohidráulicos à água, o acelerador de partículas Ciclotron CV-28, o recém adquirido Ciclotron RDS 111, células de processamento de radiofármacos, Laboratório de Interfaces Homem-Sistema (LABIHS), laboratórios de desenvolvimento, produção e manutenção de instrumentação, além de diversos laboratórios e instalações piloto vinculados a projetos específicos nas áreas de Química, Materiais e Proteção Radiológica.



Figura 1. Vista aérea do Campus da UFRJ e da localização do IEN



Figura 2. Prédio do Reator Argonauta

A partir do Reator Argonauta, novos laboratórios foram instalados. De início, em apoio às pesquisas com o próprio reator, depois novas áreas de atuação foram se desenvolvendo.

Hoje o IEN tem competência em Engenharia e Tecnologia de Reatores, Aplicação de Técnicas Nucleares Instrumentação e Confiabilidade Humana, Química e Materiais Nucleares, Produção de Radiofármacos e Radioproteção.

2.2. Estrutura Organizacional

O Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) integra a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Autarquia Federal vinculada ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). O IEN está subordinado diretamente à Diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento (DPD) da CNEN.

Nas figuras 3 e 4 são apresentados, respectivamente, os organogramas da CNEN e do IEN.

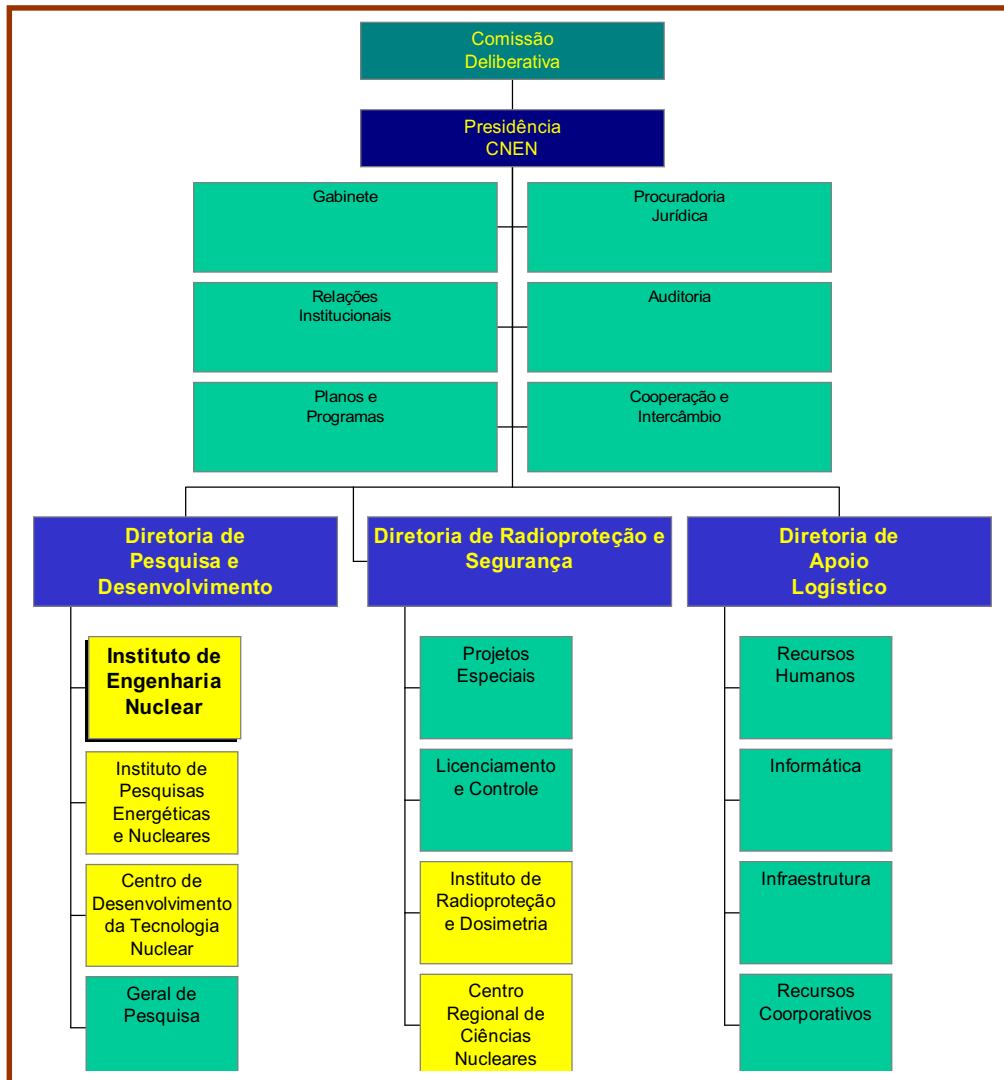


Figura 3 - Organograma da CNEN

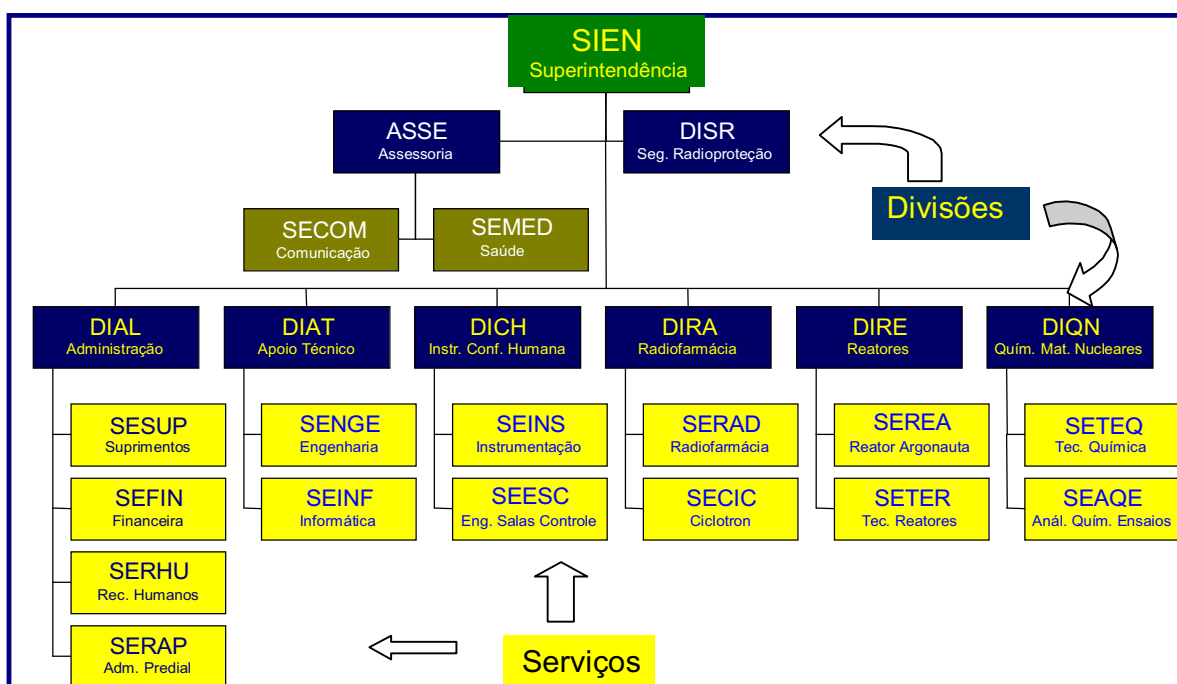


Figura 4 - Organograma do IEN

2.3. Perfil da Força de Trabalho

A força de trabalho total do IEN é composta por 293 pessoas, distribuídas da seguinte forma:

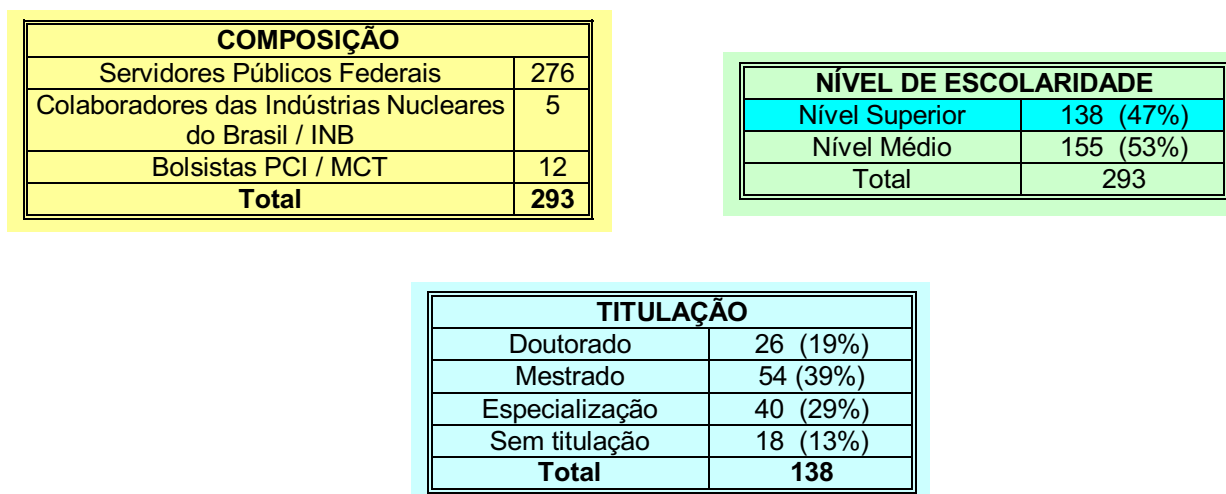


Figura 5. Perfil da força de trabalho do IEN.

2.4. Competências Essenciais

O IEN desenvolve suas competências tendo como referência as atribuições da CNEN mostradas na figura 6. A maior parte de suas atividades está ligada à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico na Área Nuclear. Entretanto, em menor escala, seus especialistas integram equipes de Licenciamento de Atividades Radioativas e Nucleares. Na formação de Recursos Humanos, o Instituto ministra diversos cursos, sejam inseridos no Programa de Desenvolvimento de Recursos Humanos (PDRH) da CNEN, sejam em disciplinas dos programas de graduação (física-médica da UFRJ) e pós-graduação das Universidades Federais do Rio de Janeiro e Fluminense. No quadrante “Aplicação de Salvaguardas Nucleares” o IEN segue os preceitos e determinações legais adotados pela CNEN.

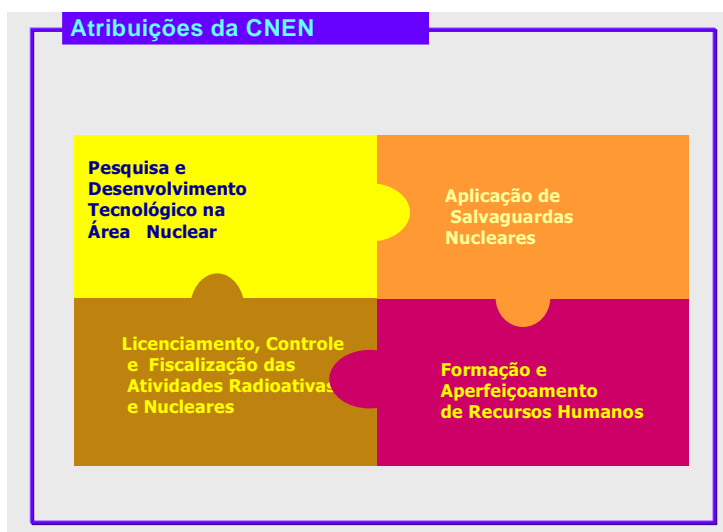


Figura 6. Atribuições Legais da CNEN

2.4.1. Reatores Nucleares

Pedra fundamental do Instituto, o reator de pesquisa Argonauta é hoje uma das instalações do IEN para as atividades experimentais em física de reatores. Junto com os laboratórios de medidas nucleares e de termohidráulica, é empregado no desenvolvimento de novas aplicações de técnicas nucleares, em estudos de apoio técnico ao projeto, licenciamento e operação de instalações nucleares, na irradiação e análise de amostras e na formação de recursos humanos, com a oferta de cursos de especialização e pós-graduação.

Em sua configuração atual, o núcleo do reator Argonauta tem oito elementos combustíveis na forma de placas com 2,109 kg de óxido de urânio enriquecido a 19,9%. O reator opera normalmente a 170 watts, mas possui uma potência nominal de 500 watts. Em quase 40 anos de existência, ultrapassou a marca de quatro mil operações, somando cerca de 12.000 horas de criticalidade.

Além de pesquisas aplicadas em neutrônica, mecânica estrutural, termohidráulica e análise de segurança, a área de reatores do IEN possui como competência distintiva a realização de estudos em computação evolucionária e mecânica computacional, para o desenvolvimento de métodos de simulação e otimização aplicáveis a diversos problemas da engenharia nuclear. A implantação do Laboratório de Computação Paralela, em 2002, representa um grande impulso a esses estudos e amplia sua aplicabilidade. O laboratório é também instrumento de formação de recursos humanos em computação de alto desempenho, oferecendo cursos a profissionais e alunos de mestrado e doutorado.

2.4.2. Instrumentação e Confiabilidade Humana

As atividades que vêm sendo desenvolvidas pelo IEN no campo da instrumentação nas últimas duas décadas representam uma expressiva contribuição ao setor nuclear brasileiro. Nesse período, mais de 20 protótipos de equipamentos para espectrometria, radioproteção e medicina nuclear foram desenvolvidos. Muitos são produzidos rotineiramente para atender à demanda nacional. Também são atendidas solicitações para o desenvolvimento de sistemas específicos, a exemplo dos fabricados para a Central Nuclear Angra I e para a Agência Brasil-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC).

Desde 1997, todas as atividades de desenvolvimento e produção de instrumentação nuclear são executadas segundo o sistema da qualidade baseado na norma NBR ISO 9001. O IEN foi responsável pelo desenvolvimento e fabricação da atual instrumentação nuclear de seu reator de pesquisa Argonauta, em 1985, e dos reatores IPEN/MB-01, do Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN/CNEN), em 1988, e IPR-R1, do Centro de Desenvolvimento de Técnicas Nucleares (CDTN/CNEN), em 1996. Complementam as atividades de instrumentação o reparo de equipamentos eletrônicos nucleares e o treinamento técnico.

Uma nova área de atuação foi incorporada ao IEN a partir de 2001. As atividades de confiabilidade humana têm como marco inicial a implantação do Laboratório de Interfaces Homem/Sistema (LABIHS), instalação que simula os processos e o ambiente de trabalho da sala de controle de uma usina nuclear.

O LABIHS irá capacitar o IEN a analisar os aspectos ergonômicos e de fatores humanos na interação entre operadores e sistemas computadorizados. Seu objetivo é o desenvolvimento de modernas interfaces para salas de controle de centrais nucleares, de instalações do ciclo do combustível nuclear ou de indústrias convencionais com alto grau de complexidade, visando melhorar a eficiência, a confiabilidade e a segurança das operações.

2.4.3. Química e Materiais Nucleares

As competências do IEN em pesquisa, desenvolvimento e serviços no setor de química e materiais estão distribuídas nas seguintes atividades: processos químicos e metalúrgicos; tecnologia ambiental; ensaios de materiais e análises químicas. Merecem destaque os processos de separação de terras-raras com alta pureza por extração com solventes. Essa tecnologia, que inclui projetos com modelagem e simulação, é dominada apenas por poucos países.

Os processos químicos desenvolvidos no IEN são voltados para o ciclo do combustível nuclear, materiais e tecnologia ambiental. Envolvem extração por solvente, *spray dryer*, eletrólise em sais fundidos, leito fluidizado, flotação, extração em fase sólida e nanomembranas. São exemplos dessas tecnologias: a recuperação do urânio de minérios como tantalita/columbita; a separação de titânio e ferro da ilmenita; a obtenção de óxido de lantanídeos com morfologia controlada; a recuperação do urânio de efluentes da mina de urânio em Poços de Caldas; membranas poliméricas para tratamento de águas de injeção em poços de petróleo; a recuperação de metais e de compostos orgânicos presentes em efluentes industriais.

Metodologias analíticas específicas e serviços de análises químicas são realizados com o emprego de técnicas de fluorescência de raios-X, ICP/AES, espectrofotometrias UV-visível e de absorção atômica, HPLC e outras. A participação em programas nacionais e internacionais de intercomparação de resultados

de análise avalia a qualidade desses serviços. Os laboratórios estão sendo reorganizados com base nas normas da ISO Guia 17025.

O desenvolvimento de metodologias que utilizam técnicas ultra-sônicas para avaliar tensões residuais em estruturas/componentes de reatores nucleares e outros, bem como a eficiência de tratamentos para alívio de tensões, demonstra o papel pioneiro do IEN no setor de caracterização de materiais. São conquistas recentes as tecnologias para obtenção da direção de laminação e da direção principal de forjamento em aços e ligas. Também com o uso de ultra-som está sendo desenvolvida uma nova técnica de avaliação de escoamentos bifásicos e monofásicos em cooperação com a DIRE.

2.4.4. Radiofármacos

A decisão de priorizar a produção de radiofármacos no IEN reflete a preocupação do Instituto em concentrar esforços no atendimento às demandas da sociedade brasileira. Seu principal instrumento de trabalho é o acelerador de partículas, Ciclotron CV-28 de energia variável, em operação desde 1974. Após um período de desenvolvimento de métodos de fabricação de radionuclídeos para diferentes aplicações e uma pequena produção, o IEN, com a instalação do Sistema *Kipros*, em 1997, começou a produção em larga escala de iodo-123 livre de impurezas, usado no diagnóstico de disfunções da tireóide. Hoje o Instituto fornece o iodo-123 ultrapuro na forma de iodeto de sódio a clínicas e hospitais de diversos Estados do país.

Os bons resultados incentivaram o desenvolvimento da produção de novos radiofármacos a partir de moléculas marcadas com o I-123. A primeira delas, a meta-iodobenzilguanidina (MIBG), utilizada no diagnóstico de doenças cardíacas, vem atender a uma grande demanda por esse radiofármaco no país.

O passo seguinte foi implantar a produção de um radiofármaco emissor de pósitrons para diagnósticos PET. Em 2000, o IEN iniciou a instalação da unidade de produção do flúor-desoxi-glicose (FDG) marcado com o emissor de pósitrons flúor-18, com início de operação em 2002. Empregada com equipamentos de imagem *Positron Emission Tomography* ou *Spect (Single Photon Emission Computed Tomography)*, essa substância é responsável por uma revolução nos exames diagnósticos em cardiologia, oncologia, neurologia e neuropsiquiatria. No caso específico do Brasil, as doenças tropicais são também um campo vasto e ainda inexplorado de pesquisas.

A importância dos radiofármacos PET mostrou a necessidade de ampliação desta produção em novas bases. Em 2002 estarão operacionais novas instalações que incluem o segundo acelerador de partículas, Ciclotron RDS-111, células para processamento e laboratório de controle de qualidade. As duas unidades de produção irão garantir o fornecimento rotineiro do flúor-18 FDG.

2.4.5. Segurança e Radioproteção

A área de Radioproteção, além de ser responsável pela segurança radiológica da força de trabalho e das instalações do instituto, integra o sistema de atendimento a emergências da CNEN e atua como unidade de inspeção e assessoria técnica em assuntos de radioproteção. Cabe ao IEN o recolhimento, tratamento, armazenagem e gerência dos rejeitos radioativos provenientes dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, exceto os das usinas nucleares de Angra dos Reis.

O setor presta serviços de dosimetria e monitoração pessoal e ambiental, calibração de equipamentos, descontaminações e medidas de radônio. É também colaborador em cursos universitários oferecendo disciplinas sobre segurança radiológica. Os laboratórios de Dosimetria e o de Calibração e Ensaio Radiológicos estão sendo credenciados para garantir a eficiência no controle dos níveis de radiação em todos os processos desenvolvidos.

2.5. Parceiros e Clientes

Em sua missão de desenvolver aplicações pacíficas da energia nuclear, o IEN conta com o apoio e a colaboração de diversas instituições nacionais e internacionais. Centros de pesquisa tecnológica, universidades, empresas e agências de fomento são os parceiros mais habituais.

O foco nos clientes é um dos parâmetros que norteiam as atividades do instituto. Os vários segmentos do setor nuclear são seus clientes diretos e a sociedade é a beneficiária final de seus produtos e serviços.

No período recente, importantes instituições e empresas destacaram-se entre os parceiros e clientes do IEN:

PARCEIROS:

Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológicas (ABIPTI)
 Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC)
 Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)
 Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)
 Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN)
 Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES)
 Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET)
 Centro Tecnológico da Marinha - Projeto Aramar (CTM-SP)
 Ergon projetos
Evaluation de la Qualité du Resultat d'Analyse dans l'Industrie Nucleaire/Commission d'Establisement de Méthodes d'Analyses (EQRAIN/CEA) – França
 Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN)
 Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) - Alemanha
 Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)
 Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (UFRJ)
 Indústrias Nucleares do Brasil (INB)
 Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ)
 Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear (IBQN)
 Instituto de Estudos Avançados/Centro Tecnológico da Aeronáutica (IEAv/CTA)
 Instituto de Física (IF/UFRJ)
 Instituto de Macromoléculas (IMA/UFRJ)
 Instituto Militar de Engenharia (IME)
 Instituto Nacional de Tecnologia (INT)
 Instituto de Projetos Especiais (IPE)
 Instituto de Química da UFRJ
 Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC/RJ)
 Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (Redetec)
 Rede Rio Metrologia
 Universidade Federal da Bahia (UFBA)
 Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
 Universidade Federal Fluminense (UFF)

CLIENTES PRINCIPAIS:

Aço Minas Gerais (Açominas)	ECOAR Medicina Diagnóstica
Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle (ABACC)	Eletronuclear
Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)	Fundação Antônio Prudente/Hospital A. C. Camargo
Biocor	Hospital de Clínicas de Porto Alegre
Centro Brasileiro de Pesquisa Físicas (CBPF)	Hospital Israelita Albert Einstein
Centro Cardiológico (Centrocór)	Hospital Naval Marcílio Dias
Centro de Diagnósticos Avançados	Hospital Pedro Ernesto (UERJ)
Centro de Diagnósticos e Medicina Nuclear (Cedimen)	Hospital São Joaquim (Real Beneficência Portuguesa)
Centro de Hematologia de São Paulo	Hospital São Vicente de Paulo
Centro de Pesquisas da Petrobrás (CENPES)	Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (UFRJ)
Centro de Ressonância Magnética de Niterói	Indústrias Nucleares Brasileiras (INB)
Centro Radiológico da Lagoa	Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear (IBQN)
Centro Tecnológico da Marinha (CTM-SP)	Instituto de Patologia Hermes Pardini
Cimed	Instituto Militar de Engenharia (IME)
Clínica Médico-Cirúrgica Botafogo/Hospital Samaritano	Instituto Nacional do Câncer (INCA)
Clínicas e serviços hospitalares de medicina nuclear:	Laboratório Gastão Fleury
Companhia Vale do Rio Doce	Laboratórios Delboni
Crinuclear	M. Agostini
	M. S. Instrumentos Industriais

Neonuclear Radioisotopia
 Nuclear Diagnóstico (Hospital São Lucas)
 Nuclimagem
 Proecho
 Radimagem
 S/C Médica de Radiodiagnóstico

Schlumberger Serviços do Petróleo
 Unidades de pesquisa da CNEN (CDTN-MG, IPEN-SP, IRD-RJ, SLC-RJ)
 Universidade Federal de Pelotas
 Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
 Universidade Federal Fluminense (UFF)

3. GESTÃO POR PROCESSOS

Na figura 7, as atividades do IEN são representadas segundo uma visão sistêmica que demonstra sua atual gestão organizacional baseada em processos, e os diversos agentes envolvidos.

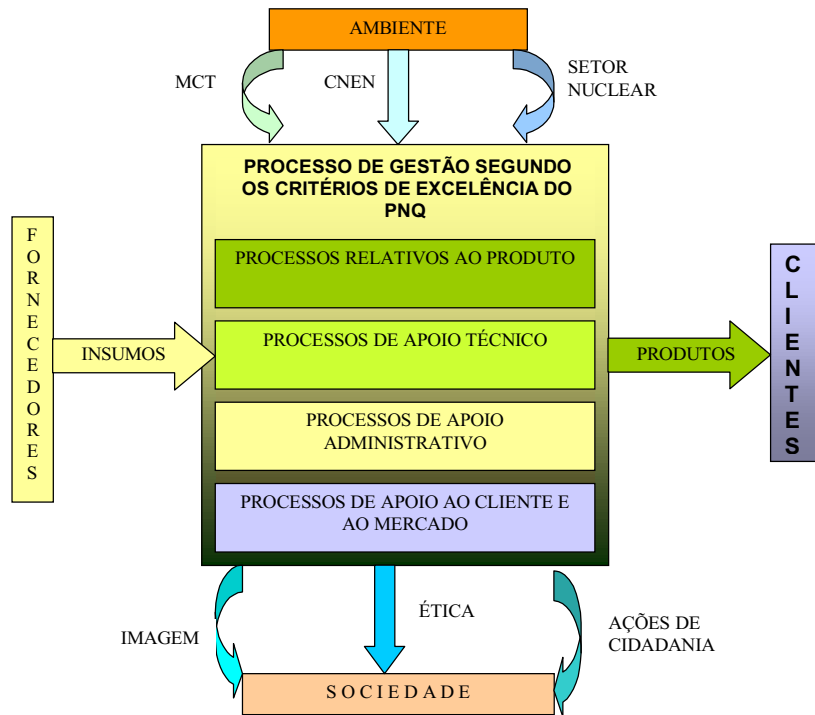


Figura 7. Visão sistêmica do processo de gestão organizacional do IEN.

O mapa do negócio do IEN está apresentado na tabela 2.

4. NECESSIDADES DOS CLIENTES

Os clientes do IEN podem ser divididos em três grupos básicos, cada qual com requisitos e necessidades distintas:

4.1. Clientes que demandam serviços de desenvolvimento tecnológico

Estes clientes, dentre os quais se destacam a Eletronuclear, as Indústrias Nucleares do Brasil, INB, e os fundos setoriais, buscam no IEN soluções para suas necessidades de desenvolvimento tecnológico. As principais necessidades deste grupo de clientes vão desde novas tecnologias para viabilizar ou melhorar seus processos e/ou produtos ou mesmo métodos de análise, ensaios ou diagnóstico de problemas usando técnicas nucleares, assim como desenvolvimento de sistemas para atender necessidades específicas. Esses clientes apresentam como requisitos principais: capacitação tecnológica, especificações adequadas às suas necessidades, (“customização”), e forte interação com a equipe responsável. Os preços praticados pelo IEN, a garantia de assistência técnica, a experiência em nacionalização de sistemas e processos nucleares e a disponibilização de equipes e instalações para atualização das tecnologias desenvolvidas são vantagens competitivas oferecidas pelo IEN.

FORNECEDORES	INSUMOS	MACROPROCESSO	PROCESSO	PRODUTO	CLIENTES
Bibliotecas, AIEA, CNPq, FAPERJ	Literatura técnica especializada, Intercâmbio técnico científico	Reatores Nucleares e Ciclo do Combustível	P&D em Segurança e Tecnologia de Reatores	Tecnologia	Indústria nuclear e correlata CNEN
Bibliotecas, CNEN, NRC (USA), Ansys (USA), National Labs(USA)	Literatura técnica especializada, Normas técnicas, Programas computacionais		Serviços Técnicos em Segurança e Tecnologia de Reatores (rotineiro)	Conhecimento Consultoria em análise de segurança e licenciamento de instalações nucleares	
Lojas do ramo	Produtos químicos, Peças de reposição, Produtos e materiais para manutenção		Operação e manutenção do Reator Argonauta		
Empresas do ramo, Merck, Elzividros, Quimis, Analítica, PerKn-Elmer, Dairix, Lidex, PR Cola, etc.	Reagentes químicos, vidrarias e acessórios para laboratório de processos, Equipamentos		P&D de Processos Químicos e Metalúrgicos		
FZK (Alemanha), Urenco, Isotrade (Alemanha), CCL, White Martins e Diversas lojas do ramo.	Gás Xenônio e água enriquecida, filtros, colunas iônicas, gases, material de embalagem, material p/ testes de qualidade, componentes pneumáticos e eletrônicos, material p/ lab.	Radioisótopos e Radiofármacos	Produção de Radiofármacos (rotineiro)	Radiofármacos (Iodo-123 ultra puro, MIBG, FDG)	Hospitais e Clínicas de medicina nuclear
CCL, White Martins e Diversas lojas do ramo	filtros, colunas p/ troca iônica, colunas p/ HPLC, gases, material p/ testes de qualidade, componentes pneumáticos e eletrônicos, material laboratorial		P&D de Novos Fármacos	Tecnologia	
Lojas do ramo, Ar Geral, White Martins, MacMotor, Tectrol, Vergo, BR Distribuidora.	Componentes elétricos e eletrônicos, material mecânico e hidráulico, gases, óleos lubrificantes, filtros, ferramentas.		Operacionalização do Ciclotron CV-28	Conhecimento	
Casas do ramo	Reagentes químicos, parafina, tambores,	Serviços de Radioproteção e Dosimetria	Gerência de Rejeitos (rotineiro)	Recebimento, armazenamento e gerenciamento de rejeitos radioativos	Indústria nuclear e correlata CNEN Hospitais
Casas do ramo	Dosímetros, Detetores, Filtros		Serviços de Dosimetria, Radiometria e Calibração (rotineiro)	Análise de esfregaço Levantamento radiométrico Dosimetria individual TL Dosimetria de radônio	
Lojas do ramo, RS do Brasil, LND Inc. (USA), BICRON(USA)	Componentes eletrônicos, material mecânico, detectores de radiação	Sistemas de Controle e Instrumentação	Desenvolvimento de Instrumentação Nuclear	Sistemas nucleares específicos	Indústria nuclear Clínicas de medicina nuclear Universidades CNEN ABACC AIEA
Lojas do ramo, RS do Brasil, LND Inc. (USA), BICRON(USA)	Componentes eletrônicos, placas de circuito impresso, material mecânico, detectores de radiação		Produção de Equipamentos (rotineiro)	Monitores de Radiação (MIR 7026, MRA 7027, MRH 7029) Sistema de contagem para medicina nuclear 13S002 e outros equipamentos	
Lojas do ramo, RS do Brasil, LND Inc. (USA), BICRON(USA)	Componentes eletro-eletrônicos, material mecânico, detectores de radiação		Manutenção de Instrumentação Nuclear (rotineiro)	Reparo de instrumentos nucleares	
Bibliotecas, CNPq	Literatura técnica especializada, Intercâmbio técnico científ.		P&D de Tecnologia para Salas de Controle	Conhecimento Tecnologia (software)	
Bibliotecas, CNPq, LND Inc. (USA), Camberra (USA), Egg&Ortec(USA), Phillips Sci(USA)	Literatura técnica especializada, Intercâmbio técnico científico, Equipamentos para montagens experimentais	Ensaios e Análises	P&D de Técnicas Nucleares com o Reator Argonauta	Tecnologia Conhecimento Irradiação e análise de amostras com o reator Argonauta	Indústria nuclear e correlata Universidades CNEN ABACC
Lojas do ramo	Filmes fotográficos, Soluções de revelação e fixação p/ filmes, Nitrogênio líquido		Serviços de Irradiação e Análise de Amostras (rotineiro)	Consultoria Análises químicas diversas	
Nuclear Enterprise, Camberra, Ortec, Diversas lojas do ramo	Equipamentos eletrônicos, detectores Cintiladores, material hidráulico.		Aplicação de Técnicas Nucleares		
Merck ou Empresas do ramo, Ortec, Panamatrix, KrautKramer	Produtos Químicos, materiais de Lab., equipamentos e acessórios		Análises Químicas (rotineiro)		
Empresas do ramo, Merck, Elzividros, Quimis, Analítica, PerKin-Elmer, Dairix, Lidex, PR Cola, etc.	Reagentes químicos, vidrarias e acessórios para laboratório de processos. Equipamentos	Materiais e Processos Químicos	P&D de Processos Químicos e Metalúrgicos	Tecnologia	Indústria nuclear e correlata CNEN
Empresas do ramo, Merck, Elzividros, Quimis, Analítica, PerKn-Elmer, Dairix, Lidex, PR Cola, etc.	Reagentes químicos, vidrarias e acessórios para laboratório de processos. Equipamentos		P&D de Tecnologia Ambiental	Conhecimento	
Merck ou Empresas do ramo, Ortec, Panamatrix, KrautKramer	Produtos Químicos, materiais de Lab., equipamentos.		P & D de Ensaios de Materiais		

Tabela 2. Mapa do negócio do IEN

4.2. Clientes que adquirem equipamentos de radioproteção e medicina nuclear

Este grupo de clientes é composto por hospitais e clínicas de medicina nuclear, empresas e indústrias que utilizam técnicas nucleares em seus processos. Os equipamentos são utilizados para fins de radioproteção e execução de exames de medicina nuclear. Para estes clientes, a pronta capacidade de substituição de equipamentos importados associada à garantia de assistência técnica, representam condições extremamente importantes para a viabilidade de seus processos, muitas vezes, decorrentes da obrigatoriedade em atender aos requisitos da legislação da área nuclear. Os requisitos principais desse grupo de clientes são: especificações técnicas e qualidade dos equipamentos, assistência técnica, preço e prazo de entrega.

4.3. Clientes que adquirem radiofármacos

Este grupo de clientes é composto por hospitais e clínicas de medicina nuclear. Os radiofármacos produzidos pelo IEN têm “meia-vida” de 13 horas (iodo-123 ultrapuro nas formas de iodeto de sódio e metaiodobenzilguanidina) e 2 horas (flúor-desoxi-glicose). Para estes clientes são fundamentais os requisitos de qualidade, confiabilidade, regularidade e pontualidade no fornecimento, e quantidade fornecida.

5. RELACIONAMENTO COM FORNECEDORES

Basicamente os fornecedores do IEN podem ser categorizados pelos seguintes tipos de materiais:

- ✓ Equipamentos e instrumentos para laboratórios;
- ✓ Componentes eletro-eletrônicos, material mecânico, químico e fotográfico;
- ✓ Reformas e pequenos projetos de engenharia;
- ✓ Materiais e equipamentos de informática;
- ✓ Serviços de limpeza, conservação, manutenção, transporte e vigilância;
- ✓ Material de expediente e estocáveis.

Sendo uma instituição pública federal, a relação do IEN com seus fornecedores é regida pela Lei 8.666/93 e suas modificações posteriores. Seus fornecedores devem estar cadastrados no Sistema de Cadastro de Fornecedores (SICAF), que contém informações sobre todas as empresas habilitadas para fornecer material e serviço às instituições públicas federais. Ultimamente, o IEN tem procurado ampliar e aproximar seu relacionamento com seus principais fornecedores visando melhorar a qualidade dos fornecimentos e a consequente redução de não-conformidades nos serviços e materiais recebidos.

6. SOCIEDADE

Como Instituição federal, os objetivos e resultados do IEN são permanentemente orientados para trazer benefícios à sociedade, conforme explicitado em sua missão, apresentada no item 1.2 deste relatório. Quanto ao seu compromisso e responsabilidade no que se refere à segurança e controle do meio ambiente, as certificações de suas instalações nucleares e radiativas junto à CNEN, o seu licenciamento junto ao IBAMA e a prática de cultura de segurança, apresentada no item 3.3 deste relatório, são exemplos de ações que consubstanciam e consolidam o IEN como uma Instituição segura, ética e cidadã.

7. ASPECTOS COMPETITIVOS

Os pontos mais importantes com relação aos aspectos competitivos que afetam o IEN estão relacionados com o incremento das atividades nucleares no País e a consequente necessidade de resposta do órgão regulador (CNEN) nas ações de licenciamento de instalações radioativas e nucleares, e com as recentes mudanças na estrutura de C&T do Governo Federal. A Comissão Nacional de Energia Nuclear, à qual o IEN está ligado, foi incorporada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. Esta vinculação afetou de forma marcante os rumos e a cultura da Instituição. Com as novas diretrizes do MCT, priorizando o desenvolvimento tecnológico e a capacidade de seus institutos subordinados em transferir tecnologia para as empresas do setor produtivo da economia, houve a necessidade de maior inserção do Instituto no cenário nacional com os consequentes aumentos de visibilidade e portanto da demanda por seus produtos e serviços. A atual direção tem como postura dotar o Instituto da gestão pela qualidade buscando

continuamente a excelência no desempenho face a essas novas demandas e exigências governamentais e de mercado. A maior necessidade de recursos para financiar as atividades do IEN tem sido determinante na busca por parcerias e por recursos de fomento.

O IEN enfrenta fundamentalmente dois tipos de ambiente competitivo: o de sua mantenedora, CNEN, no que se refere a distribuição orçamentária, e no MCT, na busca por recursos de fomento. Quanto ao mercado, em função da especificidade dos produtos e serviços oferecidos pelo IEN e pela condição de complementaridade apresentada pelo setor nuclear, esse praticamente não se caracteriza como um ambiente de competição.

8. OUTROS ASPECTOS IMPORTANTES

O IEN tem pela frente grandes desafios relacionados ao aumento de sua contribuição para o desenvolvimento do setor nuclear em seus vários segmentos de atuação. Nesse sentido, vem buscando uma estruturação interna que proporcione uma base sólida de desenvolvimento, a partir da implementação de um processo de gestão organizacional focada em resultados, sintonizada com a busca do aprimoramento contínuo do desempenho, tendo como base os Critérios de Excelência do Prêmio Nacional da Qualidade. Esse processo representa uma mudança profunda no IEN, cujo sucesso requer o comprometimento da alta direção e a implementação de novas práticas de gestão que proporcionem mudanças na sua cultura organizacional, conduzindo-o, assim, em direção à sua VISÃO 2005.

9. HISTÓRICO DA BUSCA DA EXCELÊNCIA

A tabela 3 apresenta, de forma cronológica, as principais ações relacionadas com a busca da excelência pelo IEN.

HISTÓRICO DA BUSCA DA EXCELÊNCIA	
1992	<p>Início do período de conscientização das pessoas para a Qualidade dentro do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Palestras sobre Sistemas de Qualidade e Reuniões no âmbito da Alta Direção
1994	<p>Sistema da Qualidade para projeto e fabricação de instrumentação nuclear</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Início do desenvolvimento com base na norma NBR ISO 9001, visando atender requisito do cliente Furnas Centrais Elétricas S. A. para qualificar o IEN como fornecedor de instrumentação nuclear classe 1E para a usina nuclear de Angra I.
1997	<p>Participação no Projeto “Repensar a CNEN” (1ª parte).</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação das chefias e servidores do IEN no Curso Programa Avançado para Gestores, administrado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), visando discutir os componentes estratégicos da CNEN, na busca de um melhor cumprimento de suas atribuições legais e atendimento às demandas sociais. <p>Implantação do Projeto “Repensar o IEN”</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniões da Alta Direção e chefias e posteriormente com servidores, para planejamento estratégico do IEN, com enfoque na clareza dos conceitos de obrigação, vocação e competências. Discussões sobre compromissos com seus clientes, visão retrospectiva, futuro desejado, pontos fortes e oportunidades para melhoria na instituição, cenário externo, e discussões para estabelecer uma sistemática para priorização de atividades. <p>Sistema da Qualidade para projeto e fabricação de instrumentação nuclear</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Auditoria de Furnas Centrais Elétricas aprovando o Sistema da Qualidade
1998	<p>Projeto Repensar a CNEN (2ª Parte)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Participação das chefias e servidores do IEN no Curso Programa Avançado para Gestores, administrado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) <p>Continuação do Projeto “Repensar o IEN”</p>
1999	<p>Criação da Assessoria para Gestão da Qualidade – AGQ, para coordenar a implementação de um processo de gestão pela qualidade no IEN, com base no Modelo de Excelência do Prêmio Nacional da Qualidade</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reuniões semanais ✓ Definição dos componentes estratégicos do IEN (missão e visão 2005) <p>Participação no Projeto Excelência na Pesquisa Tecnológica, coordenado pela ABIPTI, para melhoria contínua da gestão, com base nos critérios do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ)</p> <p>Treinamento de vários servidores do IEN nos cursos sobre os Critérios de Excelência do PNQ oferecidos dentro do Projeto Excelência da ABIPTI</p>
2000	Estabelecimento das primeiras práticas de gestão segundo os critérios de excelência do PNQ

	<p>Elaboração do Relatório de Gestão</p> <p>Participação no Ciclo 2000 da ABIPTI</p>
<p>2001</p>	<p>Realização pela AGQ de palestras internas para as sete divisões do IEN, separadamente, como forma de internalizar o processo de gestão pela qualidade.</p> <p>Início da aplicação da metodologia do <i>Balanced Scorecard</i> no IEN – definição do painel de bordo.</p> <p>Treinamento de 25 servidores, inclusive da alta direção, no Curso de Introdução aos Critérios do PNQ-2001, ministrado pelo Presidente da Assessoria para Gestão pela Qualidade- AGQ-IEN.</p> <p>Implantação de Sistema da Qualidade para o processo de análises químicas, baseado no ISO GUIA 17.025.</p> <p>Curso de Formação de Auditores Internos da Qualidade no IEN segundo as normas ISO 9000-2000.</p> <p>Implantação do projeto de aprimoramento da cultura de segurança no IEN – realização da pesquisa de avaliação inicial da cultura de segurança no IEN.</p> <p>Realização da pesquisa de clima organizacional</p> <p>Elaboração do Relatório de Gestão</p> <p>Participação no Ciclo 2001 da ABIPTI</p>

Tabela 3. Histórico da busca da excelência.