



CNEN

Comissão Nacional
de Energia Nuclear

Relatório de Atividades

2003-2006

IPEN

Caderno 3



Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

Índice

Breve história	02
Missão, Objetivos e Visão	06
Destaques do Ano	08
Recursos Humanos	08
Principais Programas	10
Principais laboratórios e instalações, biblioteca e infraestrutura	11
Formação e Treinamento especializado	12
Resultados	
Radiofarmácia	14
Pesquisa & Desenvolvimento	15
Inovação Tecnológica	17
Segurança Radiológica	18
Prêmios e Distinções	19
Receita Industrial e Orçamento	20
Perspectivas (2007-2010)	22

Breve História

O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN, com a denominação de Instituto de Energia Atômica – IEA, foi fundado em 31 de agosto de 1956 por meio do Decreto Federal no. 39.872, em conformidade com convênio celebrado em 11 de janeiro desse mesmo ano entre a Universidade de São Paulo – USP e o Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq. É atualmente uma autarquia estadual, vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo – SCTDE-SP, associada à USP na sua finalidade de ensino e, desde novembro de 1982, gerida técnica e administrativamente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, órgão vinculado ao Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT do Governo Federal, em conformidade com convênio celebrado em 30 de novembro de 1982 com o Governo do Estado de São Paulo.

Localizado no *campus* da USP, em área que hoje totaliza cerca de 500.000 m², o IPEN se consolidou em torno do seu Reator Nuclear de Pesquisas IEA-R1, que teve sua operação iniciada em setembro de 1957, constituindo-se no primeiro reator nuclear a operar no hemisfério sul. Esta instalação nuclear opera até hoje, com uma gama de serviços de especial interesse para instituições de pesquisa, ensino e empresas públicas e privadas nacionais. Nas décadas de 60 e 70, o instituto ampliou significativamente suas instalações, destinadas principalmente para atividades de desenvolvimento tecnológico na área do ciclo do combustível nuclear que, nesse período, tiveram apoio importante e específico do governo. Os resultados deste programa permitiram ao país a industrialização de todas as suas etapas de produção.

Seus laboratórios e instalações diversas totalizam hoje 102.000 m² de área construída, que se somam às instalações do Centro Tecnológico da Marinha – CTM/SP, Centro Incubador de Empresas Tecnológicas – CIETEC e Centro de Documentação Tecnológica e Científica da Embaixada da França – CENDOTEC, também instalados no *campus* do IPEN-CNEN/SP.

O IPEN é uma instituição de pesquisa, desenvolvimento, produção tecnológica e ensino, com atividades que se identificam nas áreas de engenharia de reatores e combustíveis nucleares, ciência e engenharia de materiais, tecnologia química, tecnologia laser e aplicações, biotecnologia, aplicações de técnicas nucleares, radiofarmácia, física nuclear e da matéria condensada, células a combustível e hidrogênio, e nanotecnologia. Os recursos orçamentários para custeio e investimento de suas atividades, incluindo pagamento de pessoal, são originários do Governo Federal e repassados pela CNEN. Além desses, o IPEN capta recursos de agências de fomento à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e da União, principalmente FINEP e CNPq, e de parcerias com empresas e instituições públicas e privadas.

A atuação do IPEN nesses seus 50 anos de existência tem sido reconhecida e destacada por seus pares, governo e outros setores da sociedade e do mercado, não só pela excelência e atualidade de seus trabalhos e resultados, como também pelos desdobramentos de natureza econômica, social e estratégica para o país, como são, por exemplo, na área das aplicações da energia nuclear na saúde, a produção e distribuição de radiofármacos, responsáveis pela realização, em 2006, por cerca de 3 milhões de procedimentos médicos de diagnóstico e tratamento em todo o Brasil, ou ainda na área de sistemas energéticos alternativos, o seu programa de células à combustível e reforma de combustíveis, inclusive etanol, incluído no Programa Brasileiro de Economia do Hidrogênio – PROCAC conduzido pelo MCT, e ainda na área de lasers de alta potência, que insere o país no contexto dos poucos países com atividade nessa área.

Esse reconhecimento se estende à inovação tecnológica, pelo amplo envolvimento do IPEN em parcerias com empresas públicas e privadas, e no incentivo e apoio à constituição e sobrevivência de empresas de base tecnológica no país. O Centro Incubador de Empresas Tecnológicas – CIETEC, implantado no seu campus numa parceria com a USP e IPT, que conta hoje com mais de uma centena de empresas instaladas e dezenas já graduadas e estabelecidas comercialmente no mercado, é uma referência nacional reconhecida internacionalmente.

O IPEN, de uma instituição de pesquisa, voltada quase que integralmente para a área nuclear, característica de sua atuação até o início da década de 90, ampliou significativamente suas áreas de atuação, modernizou sua estrutura organizacional e seus modelos de gestão, tendo hoje uma participação efetiva e importante no cenário da C&T e Inovação nacionais. Suas parcerias com instituições e empresas públicas e privadas buscam agregar conhecimento a produtos e serviços demandantes da sociedade e do mercado atuais. Sua preocupação com a propriedade intelectual se estendeu à área de patentes. Nos últimos 8 anos, o IPEN registrou no INPI 48 patentes, das quais 6 com co-titularidade com empresas privadas. O IPEN apresenta hoje indicadores de número de patentes por número de profissionais com doutorado e número de patentes licenciadas por número total de patentes, superiores ao da instituição de ciência e tecnologia ICT, adotado como referência no país pela Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa – ABIPTI.

Missão, Objetivos e Visão

Missão

Nosso compromisso é com a melhoria da qualidade de vida da população brasileira, produzindo conhecimentos científicos, desenvolvendo tecnologias, gerando produtos e serviços e formando recursos humanos nas áreas nuclear e correlatas.

Visão

Manter-se como referência internacional de excelência na Pesquisa, Desenvolvimento, Ensino e Inovação, e na criação de novas oportunidades para o avanço da ciência e da tecnologia nas áreas de atuação institucional, sempre comprometido com o desenvolvimento sustentável do país.

Valores

Excelência: Trabalhamos com qualidade e inovação, identificando e atendendo as necessidades dos nossos clientes, parceiros e da sociedade.

Pessoas: Investimos no desenvolvimento humano, em um ambiente de respeito e reconhecimento.

Ética: Atuamos com princípios éticos em todas as nossas relações.

Segurança: Comprometemo-nos em desenvolver, continuamente, uma cultura de segurança e responsabilidade ambiental.

Objetivos Permanentes

- Realizar pesquisas científicas e desenvolvimentos tecnológicos nas áreas das aplicações sociais da energia nuclear, reatores, materiais, ciclo do combustível, radioproteção, segurança nuclear e ciências afins;
- Manter ensino de Pós-Graduação e treinamento especializado;
- Gerar produtos e serviços, principalmente utilizando as técnicas nucleares, objetivando o interesse público;
- Valorizar os profissionais da instituição;
- Atuar sempre orientado para os seus clientes;
- Buscar constantemente o estado da arte e excelência nas suas áreas de atuação.

Objetivos Atuais

- Aumentar e diversificar a captação de recursos financeiros (no curto prazo);
- Atuar em conformidade com planos governamentais;
- Assegurar o uso pleno e conforme dos recursos públicos;
- Manter as condições operacionais e ambientais seguras;
- Assegurar a transparência e divulgar as ações da instituição;
- Desenvolver ações de cidadania e apoiar o desenvolvimento regional;
- Manter a satisfação do cliente;
- Desenvolver e aumentar o número de clientes em todas as regiões do país;
- Buscar a excelência nos seus principais resultados;
- Melhorar o nível de excelência dos programas de Pós-Graduação do IPEN;
- Aumentar as parcerias formais com os clientes;
- Manter certificados os principais processos produtivos;
- Manter satisfatório o clima organizacional;
- Assegurar a capacitação estratégica do quadro permanente;
- Melhorar continuamente a qualidade da gestão.

Destaques do Ano

- Comemoração do cinquentenário da fundação do IPEN (31 de agosto de 2006) e dos 30 anos do Programa de Pós-Graduação IPEN/USP em Tecnologia Nuclear (25 de março de 2006).
- Inauguração dos Laboratórios e Planta Piloto do Programa de Célula a Combustível e Hidrogênio – PROCEL do IPEN.
- Indicação do IPEN para coordenação de projetos de pesquisa do Programa de Economia do Hidrogênio – PROCAC do MCT, com recursos da ordem de R\$ 11,5 milhões, envolvendo cerca de 20 instituições de pesquisa e ensino brasileiras.
- Produção e início da distribuição dos Octreotídeo-DTPA-In 111 e Octreotídeo-DOTA-Lu 177 derivados da somatostatina, respectivamente para diagnóstico de tumores e para tratamentos neuroendócrinos.
- Obtenção, no Laboratório de Laser, de radiação com potência de pico de 0,5 TW, a maior já conseguida no hemisfério sul.
- Atingido o marco de 100 títulos de Pós-Graduação outorgados por ano pelo Programa de Pós-Graduação IPEN/USP em Tecnologia Nuclear.
- Prêmio internacional na modalidade Água e Ciência, outorgado à pesquisadora Denise Alves Fungaro pela Rede Mediterrânea UNIT/Cátedras UNESCO por pesquisa sobre transformação de resíduos de carvão gerados por usinas térmicas em zeolitas, capazes de tratar águas e efluentes industriais.
- Seleção do trabalho de doutorado “Estudo e Desenvolvimento de uma Nova Metodologia para Confeção de Sementes de Iodo-125 para Aplicações em Braquiterapia” da Dra. Maria Elisa Rostelato, orientada pela Dra. Constância Pagano Gonçalves da Silva, entre as seis melhores teses apresentadas para o Prêmio de Incentivo em Ciência e Tecnologia para o SUS 2006 do Ministério da Saúde.

Recursos Humanos

O quadro de pessoal do IPEN, ao final de 2006, envolve 1.045 servidores públicos federais da carreira de Ciência e Tecnologia, com diferentes graus de formação e titularidade, conforme mostrado na tabela abaixo, que mostra também a evolução deste quadro desde 2001. Convém ressaltar que, além desse contingente de servidores, o IPEN também conta com 42 colaboradores, 567 estagiários e bolsistas, sendo 389 alunos de Pós-Graduação e 178 de iniciação científica, 14 pós-doutorandos e 250 prestadores de serviços de empresas terceirizadas.

Nível de Escolaridade	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Superior	181	175	161	140	143	141
Mestre	155	157	159	157	155	131
Doutor	147	157	164	178	183	208
Nível Médio	592	595	585	582	581	565
Total	1.075	1.084	1.069	1.057	1.062	1.045

Observa-se dessa tabela um contínuo decréscimo no número de servidores lotados no instituto, fato que vem ocorrendo desde o início dos anos 90. No final da década de 80, trabalhavam no IPEN perto de 1.600 servidores públicos federais. Nota-se, por outro lado, um crescimento na titulação dos servidores (hoje são 339 com título de mestre ou doutor) e no número de estagiários, constituídos por alunos de Pós-Graduação e bolsistas de iniciação científica, indicadores da eficiência do programa de valorização profissional conduzido pelo instituto e da excelência de seu

programa de Pós-Graduação realizado em parceria com a USP. Na tabela abaixo é mostrada a evolução do número de estagiários e bolsistas do IPEN no período 2002-2006.

	2002	2003	2004	2005	2006
Estagiários / Bolsistas de Pós- Doutorado	5	4	11	17	22
Estagiários / Bolsistas de Doutorado	135	132	264	174	182
Estagiários / Bolsistas de Iniciação Científica	245	248	270	306	295
Alunos com bolsa PIBIC/PROBIC	39	56	56	56	68
Total	424	440	601	553	567

Em paralelo ao seu programa de ensino especializado, do qual o programa de Pós-Graduação IPEN/USP é a principal realização, o instituto tem dado ênfase especial ao desenvolvimento e treinamento de seus servidores, realizados por meio de cursos internos e externos nas áreas de informática, gestão e técnica. A tabela a seguir mostra o número de cursos oferecidos, servidores treinados e horas de treinamento realizadas em 2005 e 2006.

	2005	2006
Cursos internos	17	22
Cursos externos	174	182
Servidores treinados	306	295
Horas de treinamento	56	68

Principais Programas

Os objetivos estratégicos globais, os resultados e as metas a alcançar, encontram-se detalhados no Plano Diretor do IPEN, avaliado e revisto anualmente. Esses objetivos, metas e resultados são alcançados por meio da realização do programa anual de atividades de P&D, Produção e Ensino do IPEN, desenvolvido em consonância com os programas e ações formulados no Plano Plurianual (PPA) do Ministério da Ciência e Tecnologia/Comissão Nacional de Energia Nuclear, bem como decorrentes dos convênios, contratos e parcerias estabelecidos com instituições e empresas públicas e privadas no âmbito estadual e federal. A tabela a seguir mostra os principais programas e subprogramas em desenvolvimento no IPEN, conforme descritos no seu Plano Diretor.

No.	Programa	No.	Subprograma
1	Aplicações de Técnicas Nucleares	1.1	Agricultura
		1.2	Indústria e Meio Ambiente
		1.3	Saúde
		1.4	Engenharia
		1.5	Física Nuclear e Radioquímica
2	Materiais	2.1	Síntese, Processamento e Caracterização de Materiais
		2.2	Lasers e Aplicações
		2.3	Nanotecnologia e Aplicações
3	Meio Ambiente	3.1	Diagnóstico e Monitoração Ambiental
		3.2	Processos Químicos e Tratamento de Resíduos
4	Energias Alternativas	4.1	Célula a Combustível e Produção de Hidrogênio
5	Reatores Nucleares e outros Sistemas Energéticos	5.1	Operação e utilização de Reatores de Pesquisa
		5.2	Engenharia de Reatores Nucleares
		5.3	Tecnologia do Combustível Nuclear
		5.4	Engenharia de Sistemas Energéticos
6	Saúde	6.1	Biotecnologia
		6.2	Radiofarmácia
7	Segurança Radiológica	7.1	Radioproteção Ocupacional e Ambiental
		7.2	Gestão de Rejeitos Radioativos
		7.3	Metrologia das Radiações
8	Ensino	8.1	Treinamento e Aperfeiçoamento
		8.2	Informação Científica
		8.3	Pós-Graduação
		8.4	Graduação

Principais laboratórios e instalações, biblioteca e infraestrutura

Na tabela a seguir estão relacionados os principais laboratórios, instalações, acervos da Biblioteca “Terezine Arantes Ferraz” e a infraestrutura de apoio mais relevantes.

Laboratórios e Instalações
Reator Nuclear de Pesquisa IEA-R1 com potência máxima de 5MW
Laboratórios de Análise por Ativação de Nêutrons
Laboratório de Difração de Nêutrons de Alta Resolução
Laboratórios e Unidades de Produção Industrial e de Controle de Qualidade de Radioisótopos, Radiofármacos e Reagentes Específicos para Aplicações na Saúde
Aceleradores Ciclotron para Produção de Radioisótopos
Aceleradores de Elétrons para Aplicações Industriais
Irradiadores de Cobalto-60 para Aplicações Industriais de Pequeno Porte (3) e de Grande Porte (1)
Laboratórios de Metrologia Nuclear e Radioativa
Laboratório de Radiometria Ambiental
Laboratórios de Calibração de Instrumentos de Radiometria
Laboratórios de Espectrometria de Massa
Laboratórios de Análise Química Ambiental
Laboratório de Síntese e Caracterização de Polímeros e Biomateriais
Laboratórios para Desenvolvimento de Tecnologias Limpas e Tratamento de Resíduos Industriais
Laboratórios de Fluorescência de Radio-X
Laboratórios de Química Atmosférica
Laboratórios de Nanomateriais Magnéticos
Laboratórios de Física de Reatores (Reator Nuclear IPEN-MB/01 – Unidade Crítica)
Laboratórios de Caracterização de Combustível Nuclear Irradiado
Laboratórios de Termo Hidráulica e Calibração de Instrumentos Nucleares
Laboratório de Monitoração e Diagnóstico de Sistemas Nucleares
Laboratórios de Caracterização Microestrutural de Eletro-Cerâmicas, Cerâmicas Estruturais e Biomateriais
Laboratórios de Metalurgia do Pó
Laboratórios de Corrosão e Tratamento de Superfície
Laboratório de Processamento de Materiais
Laboratórios de Metalurgia do Pó e Intermetálicos
Laboratório de Lasers Compactos de Altíssima Energia
Laboratório de Crescimento de Cristais
Laboratório para Aplicações Lasers
Laboratório de Células a Combustível tipo PEM e SOFC
Laboratórios de Reforma de Combustível (hidrogênio)
Laboratório de Caracterização e Armazenamento de Rejeitos Radioativos

Infraestrutura
Parque computacional com 13 servidores de rede, 1.042 microcomputadores e 715 impressoras
Rede lógica com 10 km de extensão interligando 36 prédios com cerca de 1.000 pontos de rede ativos e 150 ramais cadastrados
Rede subterrânea de energia elétrica de alta tensão com 6 km de extensão, 31 cabines abaixadoras de tensão e 18 conjuntos de moto-geradores com potência total de 18.000 KVA
Rede lógica de fibra ótica com 6,5 km de extensão
Rede interna de distribuição de água com 4,8 km de extensão e sistema de reservatórios de água para abastecimento e combate a incêndio com 4 milhões de litros cúbicos
Galeria de águas pluviais com 3,2 km de extensão
Redes de esgotos sanitários e efluentes com 4,1 km de extensão
Central telefônica com 800 ramais em fase de expansão para 1.200 ramais tipo DDR
Sistema viário interno com 7,8 km de extensão
Área verde ajardinada de 380.000 km
Frota de 34 veículos incluído tratores, caminhões, utilitários e automóveis
Oficinas de caldeiraria, soldagem, montagem e manutenção mecânica

Biblioteca “Terezine Arantes Ferraz”

Relatórios técnico-científicos	585.475 itens
Periódicos correntes (papel)	74 títulos
Monografias (teses, conferências, etc.)	26.457 itens
Periódicos (acesso eletrônico)	1.200 títulos
Base de dados (acesso on-line)	INIS, METADEX, Energy, entre outras
Banco de dados nucleares da AIEA	espelho

Formação e Treinamento especializado

A principal atividade de formação e treinamento especializado realizada atualmente pelo IPEN envolve o programa de Pós-Graduação em Tecnologia Nuclear conduzido em parceria com a USP, avaliado com o conceito 6 pelo CAPES/MEC. Em 2006 o programa contou com 389 alunos matriculados, sendo 230 para mestrado e 159 para doutorado. Neste ano, já foi suplantada a marca de 100 títulos outorgados (49 títulos de mestrado e 58 de doutorado). O programa ofereceu nesse ano, 103 bolsas institucionais, das quais 60 foram concedidas pelo CNPq/MCT (24 para mestrado e 36 para doutorado), 32 pela CAPES/MEC (15 para mestrado e 17 para doutorado) e 11 pela CNEN/MCT (10 para mestrado e 1 para doutorado). A tabela abaixo mostra o número de títulos de mestrado e doutorado concedidos, o número de alunos matriculados e o número de disciplinas oferecidas pelo programa de Pós-Graduação IPEN/USP desde o ano 2000.

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mestrados concluídos	56	54	52	38	49	42	49
Doutorados concluídos	27	30	22	27	34	51	58
Alunos de Pós-Graduação	298	325	308	339	379	384	389
Disciplinas de Pós-Graduação oferecidas	39	45	48	48	63	66	67

Desde o seu início, em 1976, o programa já outorgou 1.303 títulos, sendo 873 de mestrado e 430 de doutorado.

Adicionalmente, também em nível de Pós-Graduação, o IPEN vem oferecendo anualmente o curso de mestrado profissional em Laser em Odontologia, recomendado pela CAPES/MEC e que, já na sua 8ª turma, outorgou até hoje 110 títulos de mestrado. O curso é avaliado com o conceito 5 pela CAPES/MEC, conceito máximo para cursos de Pós-Graduação isolados.

Em 1999, como resultado da participação do IPEN no Núcleo de Gestão Estratégica da USP, constituído pela Escola Politécnica e pela Faculdade de Administração, o instituto passou a incluir no seu programa de Pós-Graduação a área de Gestão, que já outorgou a seus servidores 5 títulos: 3 de mestrado e 2 de doutorado.

A participação dos servidores do IPEN nos programas de Pós-Graduação não se restringe a essa nova área. Ela tem sido estimulada desde praticamente o início do programa de Pós-Graduação em Tecnologia Nuclear em 1976. Na tabela abaixo é mostrado o número de títulos de mestrado e doutorado outorgados a servidores do IPEN no programa em Tecnologia Nuclear desde o ano 2001.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mestrado	10	8 (1 em gestão)	9 (1 em gestão)	5 (1 em gestão)	2	2
Doutorado	9	6	8 (1 em gestão)	7 (1 em gestão)	16	21
Total	19	14	17	12	18	23

Ainda no âmbito de suas atividades de formação e treinamento especializado, o IPEN, como entidade associada à USP, oferece uma variedade de disciplinas optativas de graduação integradas à grade da USP, de interesse e no contexto de sua missão e atribuições. A tabela a seguir mostra a evolução do número de disciplinas oferecidas e do número de alunos nos últimos anos.

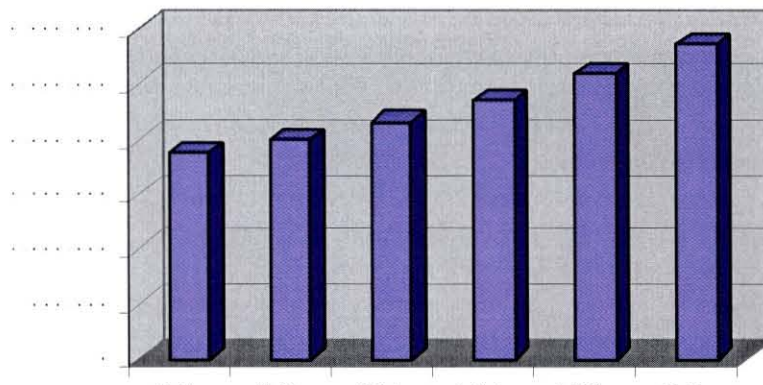
Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Disciplinas de graduação oferecidas	9	15	10	13	9	16	17
Alunos matriculados	116	191	101	150	221	234	253

Resultados – Programa de Radiofarmácia

O Programa de Radiofarmácia do IPEN, que envolve o desenvolvimento de novos produtos e a produção e controle de qualidade de diversos radioisótopos, radiofármacos e reagentes específicos utilizados rotineiramente por centenas de hospitais e clínicas para diagnóstico e tratamento de várias doenças, vem, de maneira contínua, crescendo a importantes taxas nas últimas décadas. O modelo adotado no IPEN para o desenvolvimento dessa atividade enfoca uma permanente atenção em aspectos, tais como:

- atendimento à demanda nacional
- ampliação e melhoria na confiabilidade e eficiência das instalações
- implantação e manutenção de níveis de qualidade compatíveis com os melhores padrões internacionais
- acompanhamento do estado da arte e do mercado nos centros mais importantes do mundo na área
- redução da dependência de insumos importados

Nesse contexto, o IPEN produz hoje 41 produtos para as mais variadas aplicações: Geradores de Tecnécio 99m, Iodo 131 e 123, Tálcio 211, Gálio 67, várias substâncias marcadas, e reagentes para marcação com Tecnécio 99m, Samário 153 (ETDMP), Flúor 18 (FDG) e Sementes de Iodo 123, entre outros. Estes produtos são distribuídos semanalmente (exceto o FDG, que é produzido e distribuído em até 2 vezes por dia) para aproximadamente 300 clínicas e hospitais em todas as regiões do Brasil. Nos últimos cinco anos, a produção de radiofármacos do IPEN teve um aumento superior a 50%. Na figura abaixo é mostrado o número de procedimentos médicos de diagnóstico e tratamento realizados em todo o país com os produtos do IPEN.



Evolução do número de pacientes atendidos/ano com radiofármacos produzidos no IPEN

Em 2006, a previsão é que sejam realizados em todo o Brasil perto de 3 milhões de procedimentos médicos de diagnóstico e tratamento com produtos distribuídos pelo IPEN, um crescimento de cerca de 10% em relação ao ano anterior. É uma atividade que atinge hoje indicadores de produção industrial, característicos de uma empresa farmacêutica como são, por exemplo, a produção de mais de 250 Geradores de Tecnécio por semana, um número similar ao produzido por empresas de radiofarmácia em alguns países do mundo, ou a receita gerada pela comercialização destes produtos que, em 2006, deve atingir perto de R\$ 52 milhões (mais de US\$ 23 milhões), ou ainda o programa de gestão da qualidade que envolve a certificação ISO NBR 9001:2000 para todas as suas atividades. Paralelamente às atividades de desenvolvimento de novos produtos, produção e controle de qualidade, o Programa de Radiofarmácia do IPEN vem realizando nos últimos anos um vigoroso programa de nacionalização da produção de vários dos insumos radioativos (radioisótopos) anteriormente importados. Este programa, proposto pelo IPEN no final dos anos 90, como compromisso às propostas de aquisição de um novo Acelerador Ciclotron e da reforma e adequação

do seu Reator Nuclear de Pesquisas IEA-R1, se consubstanciou em 2006 com a produção, no Laboratório de Aceleradores Ciclotron, de toda a demanda do mercado nacional de Gálio 67 e Tálcio 211, usados, respectivamente, para diagnóstico de lesões inflamatórias e de doenças cardíacas, bem como a produção, pelo Centro do Reator de Pesquisas, de 60% da demanda total de Iodo 131 usado para diagnóstico e tratamento da função tireoidiana. Em 2006, o IPEN conseguiu com esse programa, uma economia de divisas da ordem de US\$ 1,6 milhões.

Uma outra conquista alcançada pelo IPEN foi a produção contínua do radiofármaco FDG-18, insumo usado para diagnóstico nas áreas de oncologia e cardiologia por Tomografia de Emissão de Positrons – PET. Iniciada no Brasil pelo IPEN em 2003, a produção de FDG-18 cresceu 264% no período até 2005. Em 2006, é prevista uma produção superior a 7.000 doses, o que significa um crescimento superior a 25% em relação ao ano anterior.

O atendimento total às demandas crescentes de Gálio 67, Tálcio 211 e principalmente de FDG-18 (hoje produzido 2 vezes por dia), juntamente com a expectativa da classe médica com a produção de outros radioisótopos, como por exemplo, do Índio 111, exige a imediata ampliação das instalações do Laboratório de Aceleradores Ciclotron do IPEN, não somente daquelas envolvidas no processamento radioquímico e farmacêutico, mas também, e principalmente, a aquisição de um novo Acelerador Ciclotron de energia intermediária, exclusivo para a produção de Flúor 18 (FDG-18). A previsão é que a produção do IPEN atinja rapidamente 10.000 doses/ano, que é a produção média por ano dos Ciclotrons em centros produtores de FDG-18 nos Estados Unidos e Europa.

Resultados – Pesquisa & Desenvolvimento

A produção científica do IPEN, um dos indicadores da excelência nas atividades de P&D, vem crescendo à cada ano e, a expectativa, é que em 2006 a instituição ultrapasse a marca de 200 publicações em periódicos internacionais indexados, o que representa mais de uma publicação por pesquisador-doutor. A tabela abaixo mostra a evolução da produção científica por modalidade de publicação no período de 2001 a 2006.

Publicações	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Periódicos internacionais	138	135	154	195	199	205
Periódicos nacionais	37	160	33	27	45	59
Trabalhos completos em eventos internacionais	215	303	147	141	340	152
Trabalhos completos em eventos nacionais	152	125	127	114	125	126
Livros e capítulos de livros	-	-	-	11	26	15

Essa evolução positiva da produção científica do IPEN revela uma instituição preocupada em manter, ao lado de um nível elevado de excelência nas suas atividades de P&D, uma atuação sintonizada com os cenários atuais da C&T nacional e internacional. A aderência da produção científica do IPEN aos seus macroprogramas, conforme descritos em seu Plano Diretor e mostrados neste documento no item “Principais Programas”, fica evidenciado na tabela abaixo.

No.	Programa	Publicações	2004	2005	2006
1	Aplicações de Técnicas Nucleares	Periódicos internacionais	66	64	73
		Periódicos nacionais	1	1	18
		Trabalhos completos em eventos internacionais	33	112	44
		Trabalhos completos em eventos nacionais	14	28	30
		Livros e capítulos de livros	4	2	2
2	Materiais	Periódicos internacionais	78	91	72
		Periódicos nacionais	18	27	17
		Trabalhos completos em eventos internacionais	32	91	41
		Trabalhos completos em eventos nacionais	56	44	45
		Livros e capítulos de livros	3	8	3
3	Meio Ambiente	Periódicos internacionais	20	6	8
		Periódicos nacionais	4	3	4
		Trabalhos completos em eventos internacionais	10	8	8
		Trabalhos completos em eventos nacionais	21	5	18
		Livros e capítulos de livros	-	1	2
4	Energias Alternativas	Periódicos internacionais	-	-	6
		Periódicos nacionais	-	-	5
		Trabalhos completos em eventos internacionais	-	-	4
		Trabalhos completos em eventos nacionais	-	-	2
		Livros e capítulos de livros	-	-	-
5	Reatores Nucleares e outros Sistemas Energéticos	Periódicos internacionais	2	7	8
		Periódicos nacionais	2	4	8
		Trabalhos completos em eventos internacionais	21	56	15
		Trabalhos completos em eventos nacionais	9	1	14
		Livros e capítulos de livros	1	2	1

No.	Programa	Publicações	2004	2005	2006
6	Saúde	Periódicos internacionais	12	14	22
		Periódicos nacionais	1	2	2
		Trabalhos completos em eventos internacionais	4	34	4
		Trabalhos completos em eventos nacionais	3	2	4
		Livros e capítulos de livros	-	1	1
7	Segurança Radiológica	Periódicos internacionais	15	15	15
		Periódicos nacionais	1	8	5
		Trabalhos completos em eventos internacionais	38	37	35
		Trabalhos completos em eventos nacionais	7	42	13
		Livros e capítulos de livros	-	4	1
8	Ensino	Periódicos internacionais	2	2	1
		Periódicos nacionais	-	-	-
		Trabalhos completos em eventos internacionais	3	2	1
		Trabalhos completos em eventos nacionais	4	3	-
		Livros e capítulos de livros	2	3	3

Estes dados, dos últimos três anos, mostram uma produção científica mais concentrada nas atividades dos programas Aplicações de Técnicas Nucleares e Materiais, e em menor escala, nos programas de Saúde e Segurança Radiológica.

Resultados – Inovação Tecnológica

Junto às atividades de P&D e produção tecnológica, na qual destaca-se o Programa de Radiofarmácia, com uma produção em escala industrial de radiofármacos, o IPEN vem, já há alguns anos, desenvolvendo ações de apoio à inovação tecnológica. A criação do Núcleo de Inovação Tecnológica – NITEC, que integrou algumas daquelas ações, entre elas a de apoio à geração de tecnologias que possam resultar em melhorias ou novos produtos e serviços, e o programa institucional de estímulo ao registro da propriedade intelectual. A tabela abaixo mostra a evolução do número de tecnologias nas modalidades produtos, serviços e softwares, gerados no IPEN no período de 2001 a 2006.

Tecnologias geradas	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Produtos	11	15	11	17	8	10
Processos	22	12	27	27	26	29
Softwares	-	-	-	5	4	1

Resultados – Prêmios e Distinções

A relação abaixo mostra os prêmios e distinções concedidos ao IPEN e seus profissionais no período 2002 a 2006

2002
Medalha de Prata no Prêmio Paulista de Qualidade da Gestão.
02 Prêmios Fritz Feigl nas categorias de "Química de Nível superior com tecnologia" e "Química de Nível superior" concedidos pelo Conselho Regional de Química.
2003
Medalha de Prata no Prêmio Paulista de Qualidade da Gestão.
Prêmio Master de Ciência e Tecnologia 2003, concedido pelo Instituto de Estudos e Pesquisa da Qualidade.
Prêmio Paulo Lobo Peçanha – Combustol 2003 concedido pela Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais (ABM), na área de Pós-metálico.
Dois Prêmios, nas categorias de "Química Superior" e "Química Industrial", concedidos pelo Conselho Regional de Química.
Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica 2003. Etapa Sudeste. Segundo lugar.
Prêmio outorgado pela Associação Brasileira de Cerâmica, por trabalho apresentado.
Duas Menções Honrosas na 20ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, por trabalhos apresentados.
Prêmio Jovem Cientista-CNPq / 2º e 3º lugares.
1º Lugar obtido no 3º Conic – Cong. Nac. de Iniciação Científica.
2004
Menção Honrosa no Congresso SAE Brasil a pesquisadores do Projeto de Célula Combustível.
Menção Honrosa na 21ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica.
Certificado de Distinção e Melhor Trabalho no III Iberian Latin American and Caribbean Regional Congress of Medical Physics, por trabalho apresentado.
Premiação no XXIII Enequi - Encontro Nacional dos Estudantes de Química, por trabalho apresentado.
Premiação Melhor Trabalho, concedido no 48º Congresso Brasileiro de Cerâmica, por trabalho apresentado.
Reconhecimento do "Instituto Sou da Paz" por trabalho na área de Química Forense.

O programa de estímulo ao registro da propriedade intelectual, coordenado pelo NITEC, tem resultado em um crescimento significativo no número de encaminhamentos de pedidos de patente ao INPI. De 1999 a 2006, foram solicitadas 52 patentes, 48 das quais já protocoladas no INPI, sendo 6 delas, depositadas em co-titularidade em parceria com outras entidades.

Considerando como indicadores o número total de patentes registradas por pesquisadores doutores, o número total de patentes por produção científica e o número de patentes licenciadas por número total de patentes, o desempenho do IPEN, no período 1999 a 2006 para os dois primeiros indicadores, é similar ou melhor do que o da Instituição de Ciência e Tecnologia – ICT, adotada como referência pela Associação Brasileira de Institutos de Pesquisa – ABIPTI. Na tabela abaixo são mostrados os valores para esses indicadores nas duas instituições.

Indicador	IPEN	ICT de referência
Número de patentes / número de doutores	48 / 178 = 0,27	438 / 1.676 = 0,26
Número de patentes / número de publicações anuais	48 / 3.972 = 0,0121	438 / 15.040 = 0,0291
Número de patentes licenciadas / número total de patentes	13 / 48 = 27,1%	47 / 438 = 10,7%

Número de patentes do IPEN a partir de 1999

Número de patentes da ICT de referência nos últimos 15 anos

Resultados – Segurança Radiológica

O IPEN mantém um Serviço de Proteção Radiológica para serviços de radioproteção interno e atendimento a emergências radiológicas no Estado de São Paulo. Mantém, ainda, um depósito de rejeitos radioativos para armazenamento provisório dos materiais resultantes da própria atividade do IPEN e de outras instituições e empresas do Estado de São Paulo que utilizam material radioativo. A tabela mostrada a seguir apresenta um resumo dos serviços realizados nessa área pelo IPEN nos últimos 4 anos.

Segurança Radiológica	2003	2004	2005	2006
Monitorações de área e de pessoal (unidades)	324.600	357.642	411.544	420.000
Monitorações “in vivo” (unidades)	660	400	369	420
Descontaminações	3.243	3.869	3.274	3.500
Bioanálises “in vitro” (unidades)	530	471	416	450
Atendimento a emergências (unidades)	11	17	12	15
Rejeitos sólidos compactáveis (m³)	5	30	19	20
Rejeitos não compactáveis (m³)	6	4	4	5
Rejeitos líquidos (m³)	2	-	-	1
Pára-raios (peças)	600	800	521	700
Detetores de fumaça (peças)	2.300	2.000	891	1.000

2005
- Prêmio Brasmex Ambiental 2005 na categoria inovação pelo trabalho "Contribuição à preservação ambiental em região de complexo carboelétrico"
- Pesquisador do IPEN recebe prêmio pela World Nuclear Association pela contribuição ao uso pacífico da energia nuclear.
- O trabalho "Direct ethanol fuel cell" desenvolvido no âmbito do Programa de Célula Combustível recebeu menção honrosa no Congresso SAE Brasil 2005, da Sociedade de Eng. da Mobilidade.
- Voto de aplauso requerido por parte do Senado Federal pelo desenvolvimento de pesquisa na área de transformação de resíduos industriais tóxicos em material de construção e em vidro.
2006
- Premiado no âmbito do Congresso da ABM trabalho científico sobre resistência mecânica de aços rápidos sinterizados
- Premiado pela Rede Mediterrânea UNIT /Cátedra s UNESCO por pesquisa sobre a transformação de resíduos de carvão gerados por termoeletricas em zeolitas capazes de tratar águas e efluentes industriais
- Prêmio Polícia Cidadã pelo trabalho "O Residuográfico Azul" em parceria com a Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo
- Selecionada entre as seis melhores teses de doutorado o trabalho "Estudo e Desenvolvimento de uma Nova Metodologia para Confecção de Sementes de Iodo -125 para Aplicações em Braquiterapia" de Maria Elisa Rostelato, orientada pela Dra. Constância Pagano da Silva, para o prêmio de Incentivo em Ciência e Tecnologia para o SUS 2006 do Ministério da Saúde

Receita Industrial e Orçamento

Algumas das atividades realizadas no IPEN, por sua natureza e demanda da sociedade e mercado, resultam em produtos e serviços cuja comercialização tem resultado na realização de uma receita industrial considerável que é incluída na receita da CNEN. Em 2006, a receita industrial do IPEN deve alcançar cerca de R\$ 52 milhões, principalmente em função da comercialização dos produtos do seu Programa de Radiofarmácia. Um crescimento de cerca de 10% em relação ao ano anterior. Na tabela abaixo são mostrados os valores da receita do IPEN desde o ano 2000.

Evolução do IPEN (em R\$ 1.000,00)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006*
Faturamento	18.793	21.572	26.093	31.113	37.668	47.255	52.000

Embora sejam classificadas como receitas, estes recursos não são diretamente investidos pela instituição no custeio, manutenção, adequação e ampliação das instalações de produção. Estas atividades são custeadas com recursos do orçamento da União e repassadas pela CNEN para o IPEN.

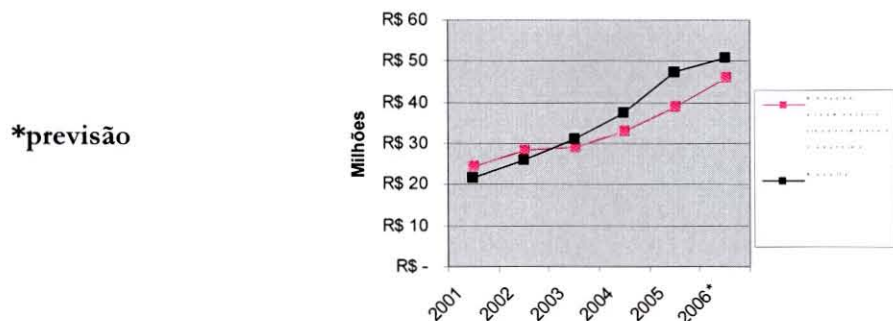
As dotações orçamentárias recebidas pelo IPEN são repassadas pela CNEN para o custeio e investimento dos programas de P&D, Produção (Radiofarmácia) e Infraestrutura. A tabela abaixo mostra os valores em custeio e capital previstos e aqueles efetivamente alocados pela CNEN ao IPEN até 31 de outubro deste ano para a realização de suas atividades de P&D, Produção (Radiofarmácia) e Infraestrutura.

Orçamento 2006

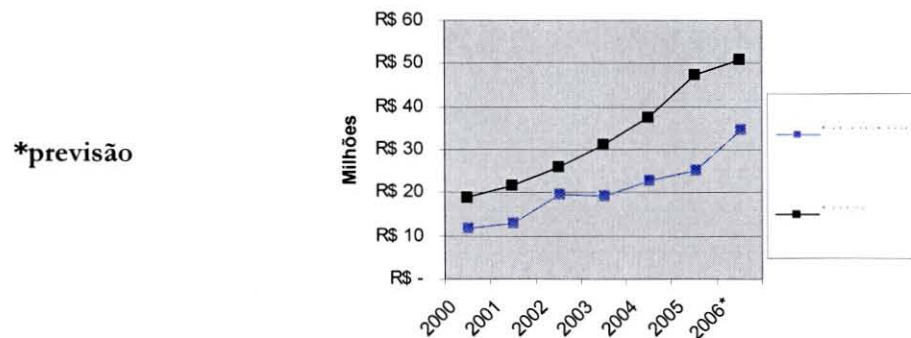
	Previsto		Alocado até Outubro	
	Custeio	Investimento	Custeio	Investimento
Infraestrutura	7.487.918	66.000	6.418.155	66.000
P&D	1.860.000	2.122.000	1.860.000	2.122.000
Radiofarmácia	27.570.000	7.092.000	17.603.000	7.092.000
Subtotal	36.917.918	9.280.000	25.881.155	9.280.000
Total	46.197.918		35.161.155	

A evolução do orçamento total do IPEN repassado pela CNEN desde o ano 2001 é mostrada na figura abaixo juntamente com a evolução de sua receita industrial gerada neste mesmo período.

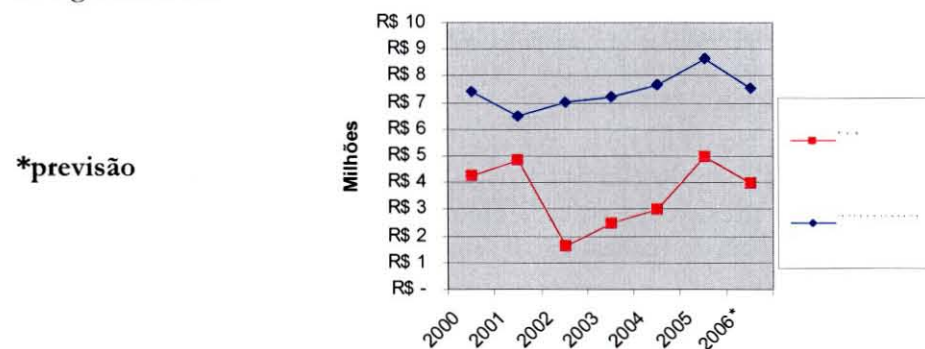
Evolução da Receita e Orçamento do IPEN



Na figura a seguir é mostrada a evolução da receita industrial do IPEN e dos valores da parte do orçamento recebido destinado exclusivamente para o custeio e investimento das atividades de produção (Radiofarmácia).



A evolução dos orçamentos destinados às atividades de P&D e infraestrutura do IPEN é mostrada na figura abaixo.



Da análise dessas três últimas figuras observa-se:

- a. a. Um crescimento contínuo e importante da receita industrial do IPEN. Desde 2003, os valores são superiores aos de seu orçamento total. Não considerando as despesas com pagamento de pessoal, o IPEN é uma instituição de C&T superavitária. Nos últimos sete anos, o crescimento da receita chega a cerca de 170%, passando de R\$ 18.793.000,00 em 2000 para cerca de R\$ 52 milhões (prevista) em 2006.
- b. No mesmo período, a parte da dotação orçamentária recebida pelo IPEN destinada a suas atividades de produção (orçamento de radiofármacos), considerando a previsão para 2006, deve crescer cerca de 93%, passando de R\$ 11.800.000,00 em 2000 para R\$ 34.662.000,00 em 2006 (previsto).
- c. As taxas de crescimento menores para o custeio e investimento da atividade de produção do IPEN, quando comparadas às taxas de crescimento de sua receita industrial, são devidas, principalmente, à implantação, desde 2000, de um consistente e contínuo programa de otimização da gestão administrativa e da qualidade, somadas a uma considerável redução nos gastos de importação de material radioativo (radioisótopos) usados para a produção de radiofármacos devido ao programa de nacionalização dessa produção. Este programa foi iniciado em 2000 após a instalação do novo Acelerador Ciclotron, adquirido pelo IPEN em 1998, e a conclusão da reforma e adequação do Reator Nuclear de Pesquisas IEA-R1 em 2001. Em 2006, a produção pelo IPEN destes materiais radioativos vai resultar numa economia de cerca de US\$ 1.6 milhões (previsto).
- d. Para as atividades de P&D e custeio de sua infraestrutura, as dotações orçamentárias repassadas pela CNEN ao IPEN, no período de 2001 a 2006 mostradas na tabela anterior, têm se mantido em patamares constantes e aquém das necessidades da instituição. Para infraestrutura, os valores têm sido inferiores aos R\$ 11 milhões necessários, conforme planilhas de custo submetidas mensalmente à CNEN. Estes gastos têm sido cobertos pela dotação orçamentária para P&D, o que inviabiliza a realização do programa nessa área. De 2000, quando os orçamentos de P&D e infraestrutura representavam, respectivamente, 12% e 33% do orçamento total do IPEN, chegamos a uma situação, em 2006, em que estes orçamentos, com valores nos mesmos patamares de 2000, representam 7% e 16% respectivamente do orçamento total do IPEN.

Perspectivas (2007-2010)

- Manutenção do crescimento da produção de radioisótopos, radiofármacos e conjuntos reativos específicos;
- Instalação de um novo Acelerador Ciclotron para produção de Flúor-18;
- Implantação de Boas Práticas de Fabricação na produção de radioisótopos, radiofármacos e conjuntos reativos específicos;
- Alteração do modelo de gestão administrativa do Programa de Radiofarmácia;
- Ampliação da certificação pela norma ISO para as atividades de produção;
- Obtenção do credenciamento pelo INMETRO para as unidades de prestação de serviços em metrologia química;
- Ampliação das atividades de P&D e inovação nas áreas de sistemas energéticos, principalmente aquelas incluídas no Programa Nacional de Economia do Hidrogênio;
- Adequação das instalações e ampliação das atividades nas áreas de biotecnologia com ênfase no desenvolvimento de ensaios pré-clínicos;
- Consolidação e ampliação do modelo de programas institucionais com a manutenção dos atuais Programa de Radiofarmácia e Programa de Célula a Combustível e Hidrogênio, e a criação do Programa de Nanotecnologia;
- Manutenção da excelência do Programa de Pós-Graduação do IPEN/USP.