

**Boletim Informativo**



**Nº 4 ano 11 1980**

# índice

	Página
Editorial.....	01
Elementos Básicos para Formulação de uma Legislação Especial para Instalações da Indústria Nuclear.....	05
Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa - Relatório do Grupo de Trabalho do IFUSP no Dia de Paralisação da USP, 17 de Abril de 1978.....	24
Novos Secretários Regionais da SBF.....	26
Encontros, Simpósios.....	29
Revista Brasileira de Física.....	30

BOLETIM INFORMATIVO DA  
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

Editor: Francisco Flávio Torres de Araújo; Produção:  
A.Roberto S.Moraes; Datilografia: Izabel Terue Yokomizo.

Impresso na Gráfica do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Notícias e sugestões deverão ser enviadas para:  
SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA  
Instituto de Física da  
Universidade de São Paulo  
Caixa Postal 20553  
01000 - São Paulo - SP

## editorial

O sistema educacional brasileiro atravessa, no momento, uma fase extremamente crítica. Em particular, um clima de insatisfação e insegurança domina a maioria das instituições superiores brasileiras, comprometendo gravemente o desempenho profissional de docentes, funcionários e estudantes. Este clima reflete, sem dúvida a clara indefinição, a nível de Governo Federal, sobre o papel da Universidade no atual modelo de desenvolvimento nacional. Como não poderia deixar de ser, esta insegurança vem, crescentemente, atingindo também o setor de financiamento de pesquisas, notadamente o CNPq. Só para citar um exemplo, os Auxílios de Pesquisas que deveriam ter sido julgados em Fevereiro, só o foram em Agosto, em função de inexistência de verbas. E assim mesmo os recursos foram extremamente minguados: para uma demanda de mais de 100 milhões de cruzeiros, o Comitê Assessor (CA) dispunha de 18 milhões para distribuir entre os vários pedidos.

Reproduzimos abaixo, a pedido do CA, uma carta enviada ao Presidente do CNPq sobre a reunião de outubro, onde foram julgados pedidos de Auxílio, bolsas de pesquisas e bolsas no exterior. A carta é auto-explicativa.

Sem comentários.

*O Editor*

Brasília, 17 de outubro de 1980

Exmo. Sr.

Dr. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque

DD. Presidente do CNPq

Sr. Presidente,

O Comitê Assessor de Física reunido em 16/17 de outubro de 1980, para julgar bolsas de pesquisa, bolsas no exterior e auxílios, tomou, por unanimidade de seus membros presentes, a seguinte decisão:

a) *Bolsas de pesquisa (pedidos novos)*

De um total de 53 pedidos, o CA negou 12, baixou em diligên-

cia 3 e reintegrou 5 que haviam se desligado temporariamente do sistema para cumprir programas de Pós-Doutoramento no exterior. De acordo com orientação da Diretoria Científica, esses casos de reintegração (5) não devem ser considerados dentro da cota de pedidos novos. Temos, portanto, uma demanda qualificada de 33 pedidos, para uma cota de 11. O impasse que justifica esta nota advém do fato de que o CA, lidando com dados objetivos tão irrealistas, não vê como definir um critério que não seja, em última análise, um sorteio de 11 privilegiados, já que a demanda de 33 é qualificada. O CA, portanto, não pode ser responsável, perante a comunidade, pelo não atendimento de pedidos qualificados, por razões econômicas.

Transferimos, assim, para a Administração do CNPq a difícil tarefa de operar como um órgão de fomento à pesquisa neste quadro de tamanha exiguidade de recursos. Adiantamos, ainda, que a comunidade científica dos pesquisadores em física deverá ser informada, através do Boletim da Sociedade Brasileira de Física, da dramática situação em que se encontra o sistema de bolsas de pesquisa do CNPq.

#### b) *Bolsas no exterior*

##### b.1) *Doutorado*

O CA aprovou 10 pedidos, estando, portanto, dentro da cota (7) considerando-se o aumento desta em função de bolsas não renovadas. O julgamento, além da qualidade do candidato e do programa, considerou como prioritários os candidatos que já mantêm vínculos com instituições nacionais. Esta preocupação pretende evitar que se repita a presente situação, com a não oferta de emprego para o bolsista do CNPq que retorna do exterior já com a qualificação de doutorado.

##### b.2) *Pós-Doutorado*

Mantendo a política de absoluta prioridade dada aos programas de Pós-Doutoramento, bem como a tradição da não existência de cotas para estes programas, o CA aprovou os 4 pedidos considerados de boa qualificação.

#### c) *Auxílios*

A situação com relação aos auxílios não é muito diferente das demais. Na presente reunião diante de uma demanda qualificada de cerca de Cr\$ 4.000.000,00 (a demanda total foi de Cr\$ 5.200.000,00) o CA recebeu uma cota de Cr\$ 800.000,00. Ao procurar atender esta limitação temos certeza de que o CNPq deixou de dar o necessário apoio a grupos carentes de recursos.

Demonstrando compreensão de que a presente crise está sendo

gerada fora do âmbito do CNPq, o CA faz votos de que a atual administração deste Conselho assuma uma posição firme no sentido de assegurar à comunidade científica o bom andamento de seus programas de pesquisa.

Atenciosamente,

- a) *Professor Edemundo da Rocha Vieira*
- a) *Professor Eugenio Lerner*
- a) *Professor Francisco César de Sã Barreto*
- a) *Professor Ross Alan Douglas*
- a) *Professor Francisco Flávio Torres de Araújo*

ELEMENTOS BÁSICOS PARA FORMULAÇÃO DE UMA LEGISLAÇÃO ESPECIAL PARA INSTALAÇÕES DA INDÚSTRIA NUCLEAR

Luiz Pinguelli Rosa

Relatório para a Comissão da  
Sociedade Brasileira de Física\*  
Maio de 1980

INTRODUÇÃO

O Brasil não necessita hoje de energia nuclear para gerar eletricidade porque possui mais de 200 milhões de KW de potencial hidroe-létrico, dos quais usa pouco mais de 12% prevendo-se que usará no ano 2000 entre 120 e 150 milhões de KW. A transmissão de energia elétrica do Norte do país até o Centro-Sul não é um problema insolúvel. O custo atual de investimento do KW nuclear está entre 2500 e 3000 dólares, enquanto o KW hidroelétrico de Itaipu, por exemplo, é da ordem de 1000 dólares. Portanto, a energia nuclear só seria eventualmente necessária daqui há 25 ou 30 anos, caso outras formas de energia não venham a se tornar mais vantajosas para gerar eletricidade quando o potencial hidroelétrico se esgotar.

Entretanto, há um programa nuclear ligado ao Acordo Nuclear com a Alemanha que previa 8 reatores KWU de 1300Mw cada um até 1990 e chegou-se a prever 60 reatores no ano 2000. Esse programa está hoje atrasado, havendo um reator em construção (Angra II), outro em fase de ser iniciada a construção (Angra III) e os oito primeiros reatores de Acordo foram adiados para 1995. Além disso, há um reator Westinghouse de 627 Mw em término de construção e que deverá operar no próximo ano.

O primeiro objetivo que devemos ter é ainda o de sustar esse programa e anular o Acordo Nuclear.

Aqui, partindo da hipótese da existência desses reatores - especialmente tendo em vista que há um para entrar em operação brevemente e há dois em construção - alertamos para a precaridade da legisla-

---

\* Entregue ao Presidente da Comissão de Minas e Energia da Câmara Federal.

ção brasileira sobre as instalações nucleares no que toca à proteção da população contra os efeitos da radioatividade.

Os acidentes nos reatores nucleares podem causar, na pior hipótese, dezenas de milhares de mortes por câncer, além de defeitos genéticos, em uma população de alguns milhões de habitantes que for atingida pela nuvem radioativa em uma distância de até cerca de 750 Km do local do acidente. Tomando Angra dos Reis como referência, essa distância inclui Rio, São Paulo e Belo Horizonte. A probabilidade de ocorrer um tal acidente é julgada ser muito pequena. Alguns especialistas a julgam desprezível com base em cálculos probabilísticos. Entretanto, esses cálculos são muito sensíveis a hipóteses incertas e, jogando-se com elas e com o crescente número de reatores em operação, pode-se chegar a valores razoavelmente grandes para essa probabilidade. Empiricamente, o acidente Three Mile Island demonstrou que o perigo de acidentes de reatores é real.

Na maioria dos países desenvolvidos as normas e restrições legais à energia nuclear tem se tornado cada vez mais severas. Na Alemanha estão suspensas as construções de novos reatores, nos Estados Unidos as encomendas estão praticamente paralisadas, na Áustria um reator pronto não foi autorizado a operar após um plebiscito. No Brasil, ao contrário, chega-se a relaxar critérios de segurança adotados na Alemanha nos projetos análogos ao dos nossos reatores, como é o caso da espessura da contenção do reator, cuja espessura para Angra II é de 0,60 m e no último reator alemão KWU era de 1,80 m - visando protegê-lo contra impacto de avião.

A seguir, são resumidos alguns pontos de estudos e relatórios anteriores de comissões da SBF e da SBPC, com ênfase no problema da segurança dos reatores e, em segundo lugar, no armazenamento dos rejeitos radioativos. Os pontos abordados são:

- Elementos Básicos
- O Problema da Segurança das Centrais Nucleares
- Segurança dos Reatores na Alemanha
- Situação Brasileira Concernente à Regulamentação e Segurança de Instalações Nucleares
- Armazenamento do Lixo Radioativo no Brasil
- Relatório do Grupo de Trabalho sobre Poluição Nuclear da SBF
- Relatório da Comissão de Segurança e Poluição Nucleares conjunta da SBPC e da SBF.

#### *Elementos Básicos*

São aqui delineados alguns elementos básicos para a formula-



ção de uma Legislação Especial sobre os seguintes aspectos das Instalações da Indústria Nuclear no Brasil:

- Licenciamento
- Localização
- Construção
- Operação
- Fiscalização

Essa Legislação Especial deverá estabelecer diretrizes e normas gerais sobre as responsabilidades e os procedimentos dentro dos aspectos acima, com atenção especial para o problema dos riscos da indústria nuclear causadas principalmente pelo perigo da radioatividade para os seres vivos. Nesse sentido, os objetivos principais são

- Controle da Poluição Ambiental,
- Segurança contra Acidentes,
- Proteção da População,
- Proteção dos Trabalhadores das Instalações Nucleares.

As instalações da indústria nuclear incluem:

- as centrais nucleares e nelas, especialmente, os reatores nucleares,
- as instalações do ciclo do combustível nuclear.

As atividades do ciclo de combustível nuclear abrangem:

- mineração e beneficiamento do minério nuclear;
- conversão, enriquecimento e fabricação do combustível nuclear;
- reprocessamento do combustível irradiado;
- transporte de material radioativo;
- armazenamento de materiais radioativos.

Os materiais radioativos que devem ser transportados e armazenados na indústria nuclear são:

(i) sob controle (materiais com radioatividade natural):

- minérios de materiais nucleares;
- concentrados de compostos de Urânio e Tório;
- combustível nuclear não irradiado, sem Plutônio.

(ii) sob controle muito rigoroso:

a) materiais de alta radioatividade:

- combustível irradiado
- rejeitos do reprocessamento
- materiais contendo Plutônio.

b) materiais de baixa e média radioatividade:

- rejeitos dos reatores, excluído o combustível irradiado.

A Legislação Especial deverá estabelecer como filosofia para a indústria nuclear os seguintes pontos fundamentais:

- Abertura de todas informações ao público, previamente ao licenciamento, à localização e à construção, e imediatamente em caso de acidentes ou anomalias na operação.

- Fiscalização efetiva e continuada por um órgão público independente da indústria nuclear e fora do Ministério de Minas e Energia, com a participação de cientistas e técnicos de universidades e centros de pesquisa e com participação de especialistas de órgãos técnicos dos Ministérios de Saúde, do Trabalho, do Interior e dos Governos Estadual e Municipal.

- Intervenção do público nas decisões sobre licenciamento e localização - especialmente da população local, exposta aos riscos de acidentes e aos efeitos da radiação - através de procedimentos administrativos abertos pré estabelecidos e/ou de ação judicial especial e de efeito suspensivo.

- Participação efetiva nas decisões de todos os níveis do poder público - municipal, estadual e federal -, sob o controle efetivo e ostensivo do poder legislativo - Congresso, Assembleias Estaduais e Câmaras Municipais.

- Consulta oficial à comunidade científica e técnica nacional, através de suas sociedades e associações, cujos pareceres devem ser públicos e respondidos pelos órgãos competentes do governo e pela indústria.

#### *O Problema da Segurança das Centrais Nucleares*

##### *Objetivos gerais e o problema brasileiro*

O objetivo da segurança de reatores nucleares é definir a natureza e a importância dos riscos associados com o seu funcionamento e propor medidas para minimizar os riscos consequentes para o público, para o meio ambiente e para os trabalhadores da indústria nuclear.

As instalações nucleares devem ser autorizadas pela autoridade pública de acordo com textos legais e regulamentos técnicos específicos, cujo cumprimento tem de ser fiscalizado através de inspeções do órgão competente junto ao fabricante e ao utilizador do sistema nuclear de geração de energia.

No caso da indústria nuclear brasileira há peculiaridades. Em primeiro lugar, dada a forma de implantação dessa indústria no país ter sido a da importação intensiva de tecnologia, não houve tempo pa-

ra o desenvolvimento no país de equipes suficientes de especialistas nos diversos aspectos da segurança das centrais nucleares: localização, licenciamento, operação e análise de acidentes. Esse é um ônus da política de queimar etapas que leva inevitavelmente ao uso intenso da consultoria internacional que tende a se prolongar indefinidamente, com o correspondente preço a pagar em divisas e em dependência tecnológica.

Em segundo lugar, não houve tempo para o estabelecimento dos textos legais, regulamentos técnicos e dos critérios de padronização necessários, usando-se provisoriamente uma combinação de regras internacionais (AIEA) e estrangeiras (EUA E RIFA).

Finalmente, no Brasil o órgão supervisor e fiscalizador (CNEN), e fabricante dos reatores (NUCLEBRÁS) e a empresa utilizadora das centrais nucleares (ELETROBRÁS) ligam-se todos os organogramas do Ministério de Minas e Energia, enfraquecendo muito o poder de fiscalização independente, apesar da dedicação dos engenheiros que se empenham em desenvolver adequadamente o setor de segurança e licenciamento de reatores. Era mais conveniente desse ponto de vista, a situação anterior em que a CNEN se subordinava diretamente à Presidência da República. Nesse particular a situação varia de um país para outro: nos EUA o fabricante e o utilizador são empresas e o órgão fiscalizador é público (NRC, ex-AEC); na RFA parte da tarefa de fiscalização é exercida por instituições privadas (Technische Oberwachungsvereine - Technical Supervisory Associations, Institute for Reactor Safety e Nuclear Safety Standard Board). No Brasil, dado o porte e a importância estratégica atribuída à indústria nuclear é inevitável que ela seja monopólio de Estado, embora a NUCLEBRÁS seja formada por subsidiárias brasileiro-germânicas, mas seria recomendável que o órgão fiscalizador pertencesse a outro ministério ou então se subordinasse diretamente à Presidência da República e contasse com a participação de um conselho superior, formado por membros independentemente indicados por instituições e sociedades científicas, com prerrogativas análogas a dos magistrados.

#### *Filosofia básica de segurança*

Existem alguns pontos gerais observados no que tange às atribuições e responsabilidades na segurança dos reatores. É responsabilidade do fabricante e do utilizador demonstrar que a instalação que eles pretendam construir e operar não apresente riscos inaceitáveis a fim de ser licenciada pela autoridade pública.

No que concerne aos acidentes em reatores nucleares dois aspectos distintos devem ser considerados:

- um é a prevenção de acidentes, incluindo os testes não destrutivos, garantia de qualidade, inspeções em serviços de vasos de pressão, etc.;

- outro é a defesa em caso de se iniciar uma sequência de eventos que conduza eventualmente a um acidente, incluindo a análise do curso de hipotéticos acidentes e do funcionamento dos sistemas de segurança para apagamento do reator e refrigeração de emergência do núcleo.

Um problema extremamente importante é o dos efeitos das centrais nucleares no meio ambiente, especialmente os efeitos radiológicos. Esses efeitos devem ser examinados de dois ângulos:

- descarga sob condições normais de operação, que deve ser mantida dentro dos limites estipulados suficientemente baixos para não produzir efeitos biológicos presumíveis;

- descarga acidental cujos efeitos biológicos a curto e longo prazos devem ser cuidadosamente estimados e medidas de emergência para descontaminação e evacuação de zonas eventualmente afetadas devem ser previstas.

Intimamente relacionado ao anterior, é o problema da localização das centrais nucleares, que deve levar em conta aspectos meteorológicos - dos quais depende a difusão na atmosfera da descarga radiológica - e aspectos hidrogeológicos - tendo em vista a contaminação radioativa.

#### *Segurança dos Reactores na Alemanha*

A experiência alemã em tecnologia nuclear não é muito antiga, tendo decorrido apenas cerca de 15 anos desde a primeira usina nuclear - Versuchsatom - Kraftwerk Kahl de 15 MWe - até a entrada em operação do grande reator de Biblis de 1.300 MWe, recentemente. Esse reator é do tipo PWR desenvolvido nos EUA pela Westinghouse, cuja tecnologia foi absorvida e implementada pela Alemanha. Obviamente, o fato de ter havido um desenvolvimento prévio de tecnologia convencional e nuclear própria na Alemanha, possibilitou a rápida absorção de tecnologia norte americana dos PWR e sua implementação para a construção de reatores PWR maiores do que nos E.U.A. Os quadros técnico-científicos e a experiência industrial desenvolvidos previamente construíram a base para a implantação da tecnologia importada.

No caso da segurança das instalações nucleares, a tecnologia de segurança industrial convencional, bastante desenvolvida na Alema-

na foi o ponto de partida. Havia organizações privadas de peritos - Technische Oberwachungsvereine (Technical Supervisory Associations - TSA), que eram órgãos autônomos para inspeções técnicas de instalações industriais. Quando começou o desenvolvimento de atividades nucleares, a partir dos anos 50, os quesitos especiais envolvidos nessas instalações motivaram a criação de departamentos nucleares no TSA. Em 1965 foi fundado o Institute for Reactor Safety (IRS) como uma organização central nesse campo, que não só passou a participar dos procedimentos para licenciamento de reatores, mas também se ocupou de questões fundamentais na área de segurança de reatores, como estratégias a longo prazo e controle da pesquisa. E, em 1972, foi fundado o Nuclear Safety Standards Board (KTA) com a finalidade de elaborar regras de segurança.

#### *Aspectos legais*

Do ponto de vista legal a licença para construir e operar instalações nucleares pode ser concedida desde que:

- toda precaução necessária tenha sido tomada à luz do conhecimento científico existente, para prevenir danos resultantes da construção e operação da instalação;
- toda proteção necessária seja provida contra interferência ou outra intervenção de terceiros;
- não haja conflito com interesse público na localização da instalação, especialmente no que concerne à não contaminação da água, ar e solo.

Um fator político essencial na Alemanha é a cuidadosa discussão com a população de todas as questões concernentes à segurança de reatores e proteção radiológica, efeitos externos e proteção do meio ambiente sem qualquer pressa.

De acordo com a lei alemã, a autoridade licenciadora é obrigada ao seguinte procedimento:

- 1) informar e pedir a concordância de todas as autoridades relevantes ao nível federal, estadual e outras autoridades civis (municipais), cujas atribuições tenham algo a ver com possíveis efeitos da instalação nuclear;
- 2) todo o procedimento para licenciamento deve ser publicado na imprensa oficial estadual e uma comunicação dessa publicação deve ser feita na imprensa oficial federal;
- 3) a autoridade responsável deve tornar público o local onde o re-

latório de segurança do reator possa ser consultado durante um período mínimo de um mês;

4) é permitido haver protestos, objeções e questionamentos da parte do público e finalmente tudo isso é publicado em um ou mais jornais de circulação diária na parte do país onde será localizado a central nuclear.

Para assessorar as autoridades federais nas questões concernentes à segurança de reatores, há uma comissão de segurança de reatores (RSK), com cerca de 20 membros, principalmente professores universitários, membros de instituições científicas e de organizações científicas federais, mas não representantes dos fabricantes.

Além disso, cerca de 22 sub-comissões trabalham para preparar o trabalho das sessões plenárias. As questões levantadas pela comissão (RSK) são levadas ao Instituto de Segurança de Reatores (IRS) onde aproximadamente 200 pessoas dedicam-se em tempo integral às questões de segurança de reatores.

Essa comissão trabalha no nível federal, que está acima da autoridade licenciadora, que é estadual. Essa autoridade tem por sua vez, seus próprios consultores - denominados de inspetorado técnico (TUV).

Um fluxograma simplificado do complexo procedimento para licenciamento de reatores na Alemanha é dado no relatório da SBF.

Sem descer a maiores detalhes desse intrincado procedimento, é interessante ressaltar alguns aspectos de filosofia básica seguida no licenciamento de reatores alemães:

1) o caráter aberto ao público, que tem acesso aos relatórios e tem direito de apresentar questionamentos, os quais são considerados e incorporados ao processo e obrigatoriamente divulgados pela imprensa;

2) a participação de uma Comissão de Caráter Independente dos fabricantes de reatores, composta por membros da comunidade científica assessorando a autoridade superior ao órgão licenciador na arbitragem final.

#### *Situação Brasileira Concernente à Regulamentação e Segurança de Instalações Nucleares*

##### *Histórico*

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) foi desmembrada do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1956, passando a subordinar-se diretamente à Presidência da República. Até então havia a Co-

missão de Energia Nuclear no CNPq.

Coube a CNEN desde a sua criação a responsabilidade pela direção da política nuclear nacional e passou a ter a prerrogativa de regular a segurança concernente ao uso da irradiação e dos materiais nucleares, da construção e operação de instalações para produção de energia nuclear ou para sua aplicação. Em 1967 a CNEN passou a subordinar-se ao Ministério das Minas e Energia e em 1968 o governo brasileiro decidiu construir a primeira usina nuclear no país, optando pela linha dos reatores a urânio enriquecido norte-americanos.

Para a construção da primeira usina nuclear, equipada com reator Westinghouse (PWR) em Angra dos Reis (Angra I, 627 MWe), a CNEN delegou parte de suas atribuições a Eletrobrás, através de um convênio.

Em 1971 foi criada a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), uma empresa estatal para atividades industriais nucleares. Em 1974 essa empresa deu lugar à NUCLEBRÁS - a quem é presente-mente afeta a execução ao Acordo Nuclear com a Alemanha, para o que foram criadas as diversas empresas subsidiárias, algumas das quais germânico-brasileiras.

A CNEN tem atribuições de órgão normativo e fiscalizador e a ele cabem as funções superiores na área de licenciamento e segurança dos reatores.

A divisão de atribuições no setor da geração termonuclear de energia elétrica está assim estabelecida no Brasil:

CNEN - autarquia federal - órgão normativo, licenciador e fiscalizador;

NUCLEBRÁS - empresa estatal, com subsidiárias, algumas germânico-brasileiras - fabricante de reatores e do combustível nuclear (em projeto);

ELETROBRÁS - empresa estatal, com subsidiárias (como Furnas) - empresa de energia elétrica, utilizadora das centrais nucleares.

Todas as três são ligadas ao organograma do Ministério das Minas e Energia (MME), sendo a CNEN a menos beneficiada em recursos e meios disponíveis, bem como em autonomia de decisão por ser uma autarquia regida pelo estatuto mais rígido do funcionalismo público federal. Devido a esse problema parte do pessoal técnico da CNEN é cedido pela NUCLEBRÁS. Certamente a estrutura atual da CNEN dificulta a execução da multiplicidade de tarefas que ela terá de desempenhar com a implementação do Acordo Nuclear.

#### *Licenciamento de reatores no Brasil*

Os padrões para licenciamento de centrais nucleares de potên-

cia foram estabelecidos de acordo com convênio CNEN - ELETROBRÁS para o licenciamento do reator Angra I. Esses padrões baseados no código norte americano CFR - USA - Code of Federal Regulation - USA Title 10 - Part. 50.

Foram entretanto omitidas muitas seções e parágrafos do código original para norte americano concernentes às instalações nucleares. Essas omissões são justificadas por cobrir o código norte americano tanto a produção quanto a utilização de instalações nucleares, enquanto o objetivo da regulamentação brasileira era o de licenciar o reator Angra I. Além disso, segundo a mesma fonte, o regulamento original contém muitas informações detalhadas e quesitos específicos aplicáveis ao procedimento de licenciamento nos EUA.

O processo de licenciamento de Angra I iniciou-se no início de 1970 com a seleção do local a ser construído o reator, dentro dos seguintes quesitos:

- devia ser localizado na região centro-sul, tendo o Rio como principal carga de consumo;
- afastado das áreas densamente populadas;
- no litoral para facilitar o transporte dos componentes pesados importados e dispor de água para refrigeração.

Após os estudos, foi escolhido o local, a 133 Km do Rio e 14,4 Km de Angra dos Reis (20.000 habitantes), na enseada de Itaorna e cercado por um anfiteatro de elevações de 200 a 700 metros de altitude.

Foram então recomendados a Furnas-Eletróbrás, pela CNEN, cuidados visando: (i) levantamentos geológicos, sísmicos e de fundações, sendo incluído no projeto com um mínimo a margem de segurança de 0,1 grau de SSE (Safe Shutdown Earthquake); (ii) previsões com relação a estrada Rio-Santos; (iii) levantamento meteorológico; (iv) estudo das águas e da fauna marinha.

Em 1971 foi conhecido o tipo de reator a ser instalado - PWR Westinghouse de 627 MWe, cabendo a Gibbs and Hill os trabalhos de engenharia.

Em final de 1972 foi submetido o relatório preliminar de análise de segurança (PSAR) e o pedido de construção por Furnas a CNEN.

Na falta de normas nacionais adequadas foram adotadas pela CNEN as normas dos países desenvolvidos tecnicamente, especificamente os regulamentos e critérios norte americanos para segurança e licenciamento. Foram convidadas instituições nacionais públicas e privadas para cooperar em algumas áreas como geologia, meteorologia, análise sísmica. Em outras áreas consultores norte americanos e da IAEA foram solicita



dos. Algumas informações do PSAR apresentado por Furnas foram quantitativas, necessitando maior detalhamento. A permissão para construção foi sendo dada parcialmente em etapas sucessivas, sendo a permissão final para construção dada em 1974.

Para que seja dada licença de operação deve ser apresentado um relatório final de análise de segurança por parte de Furnas.

Na parte de garantia de qualidade no projeto e construção de Angra I, Furnas inclui nos contratos com as empresas fornecedoras dos equipamentos e executoras da construção a obrigação de implementarem o programa de garantia de qualidade nas respectivas tarefas. As principais empresas são:

- . Westinghouse
  - projeto e ereção da central e suprimento do sistema nuclear de geração de vapor
  - suprimento do combustível nuclear
- . Gibbs and Hill/PROMON (Subcontratante)
  - engenharia
- . Chicago Bridge and Iron Company
  - projeto, fabricação e ereção do vaso de contenção de aço
- . Construtora Norberto Odebrecht S/A
  - trabalhos de construção civil
- . Ansaldo Mecânico Nucleare
  - projeto, fabricação e ereção do poço do combustível

Furnas, por sua vez, tem seu próprio programa de garantia de qualidade global e contratou consultores independentes - Ebasco Services Incorporated - que não estão envolvidos em nenhuma parte do projeto e construção da central. Contratou por outro lado a própria Westinghouse para agir no lugar de Furnas na monitoração das atividades de garantia de qualidade associadas com o projeto, fabricação e ereção de vaso de contenção de aço.

#### *Armazenamento do Lixo Radioativo no Brasil*

Um aspecto, talvez mais grave, embora de efeito a mais longo prazo, é o dos rejeitos radioativos que, em operação normal, deverão ser retirados dos reatores e dispostos no meio ambiente. Um reator do tipo que o Brasil está adquirindo contém cerca de 100 toneladas de combustível  $UO_2$ , dos quais 1/3 é renovado anualmente. Esse combustível já utilizado contém isótopos altamente radioativos e de extremo perigo para a vida humana. Por um período de cerca de 160 dias esse

material não pode ser transportado, devendo permanecer resfriando-se em uma piscina especial junto ao reator. Após esse período ele pode ser transportado, seja para a usina de reprocessamento, na qual é extraído o resíduo de urânio e o plutônio.

Depois de processados os rejeitos radioativos, já então reduzidos em volume, devem ser armazenados em local seguro e inacessível, tanto quanto possível.

É internacionalmente reconhecido que não há uma solução adequada e definitiva para esse armazenamento, aceitável técnica e cientificamente. Por essa razão o assunto é extremamente polêmico, especialmente quanto a escolha do local a ser provisoriamente depositado o lixo radioativo, até se ter a solução definitiva.

No Brasil não há uma definição pública a esse respeito, devendo o combustível usado permanecer nas piscinas junto aos reatores por período, por enquanto, indefinido. Com a eventual operação das usinas de reprocessamento, ou, mesmo sem elas, com o acúmulo de descargas dos reatores, dever-se-á transportar e depositar esses rejeitos altamente radioativos em algum local. Essa é uma questão em aberto e que merece toda a atenção. Entretanto, demorará algum tempo para esse problema vir a se tornar crítico, já que as primeiras descargas ficarão junto às próprias centrais nucleares.

Um problema menos grave, porém mais urgente é o dos rejeitos de baixa e média atividade, que serão descarregados das centrais tão logo elas comecem a operar. Essas descargas se processarão com alta periodicidade e em quantidades apreciáveis, e são constituídas de material que se torna radioativo com a operação do reator.

As fontes de rejeitos de baixo e médio nível em reatores de potência são originadas do:

- circuito primário
- água de recirculação
- descontaminação
- lavanderia
- laboratórios analíticos
- piscina de estocagem de elementos combustíveis

Esses materiais radioativos, são por exemplo, ferramentas usadas nas separações, peças e equipamentos utilizados e substituídos, tapetes, papéis, trapos, envólucros, roupas usadas.

Exceção feita a uma estocagem de mesotório rejeito do tratamento químico das monazitas, depositada em galpões da CNEN, não existem ainda outros repositórios de rejeitos radioativos no país.

Os repositórios de rejeitos radioativos serão recebidos e es-

tocados pela CNEH, ficando por conta da empresa de energia elétrica o tratamento, embalagem e transporte até ao repositório.

Atualmente só existem estocados em armazém rejeitos emissores  $\alpha$  resultantes do tratamento das monazitas.

Os rejeitos que se espera dispor num futuro próximo, do reator a água leve pressurizada serão acondicionados sob forma sólida, segundo o sistema preconizado pela Westinghouse.

Os rejeitos serão tratados, solidificados e embalados em tambores de 55 galões.

a) emissor  $\alpha$  - serão dispostos os rejeitos emissores  $\alpha$  no repositório totalmente separados dos demais. Os transurânicos também serão separados dos demais  $\alpha$  emissores.

b) emissor  $\beta - \gamma$  - relativamente aos reatores de água leve pressurizada serão constituídos de: resinas saturadas, concentrados dos evaporadores e demais rejeitos como filtros sólidos, papéis, luvas, plásticos, roupas, etc., que serão comprimidos nos tambores.

Os tambores serão dispostos sobre a superfície do terreno, de forma a que cada setor permita a estocagem da produção de seis meses para PWR tipo Angra I.

Serão adotadas canaletas circundantes em material impermeável que conduzirão as águas pluviais para fora do local, impedindo tanto quanto possível a sua infiltração. Por outro lado, sua cobertura será feita de forma que as águas que caíam sejam conduzidas para as canaletas.

A escolha de um local para repositório de rejeitos de baixa atividade, deve obedecer às seguintes condições:

1) O local deverá, de preferência situar-se numa zona em que a produção de alimentos, o uso de águas freáticas, a densidade populacional, sejam tais que minimizem para o homem a exposição resultante da utilização do terreno para aquele fim.

2) Deverá estar afastado de águas superficiais e possuir uma boa drenagem natural ou facilidade de sua instalação.

3) Não deve ser interceptado por falhas geológicas ativas.

4) Deverá apresentar boas possibilidades de acesso, do ponto de vista de transporte dos rejeitos.

5) A erosão e desgaste não devem apresentar taxas que possam alterar a superfície dos terrenos nos próximos séculos.

6) Deverá ser dada preferência aos locais cuja hidrologia seja tal que o fluxo de águas provenientes dos mesmos, não possa atingir áreas

em que haja possibilidade de introdução de radionuclídeos em caminhos críticos potenciais para o Homem, tais como rochas de embasamento fraturadas, águas de uso público e utilização de lençóis freáticos para abastecimento.

7) O lençol freático deverá situar-se alguns metros abaixo do fundo das que venham a ser efetuadas no local menos nos períodos de forte pluviosidade.

8) Deverá ser bastante improvável a possibilidade de formação de cheias.

9) As condições do local e área circunvizinha deverão ser tais que permitam, o estabelecimento e manutenção de sistemas de monitoração e vigilância por longo prazo.

O lixo de baixa e média atividade seria estocado em Xerem, localidade do Estado do Rio, próximo à Caxias e à subida para Petrópolis. Esse local não satisfazia às condições 1 e 6 acima, pelo menos, e após pressão da comunidade científica e protestos dos habitantes de Xerem, foi abandonada a idéia.

A questão final que não está esclarecida, que cabe às autoridades do setor nuclear divulgar, é qual o local em que será depositado o lixo radioativo, inclusive o de baixa e média atividade.

*Relatório do "Grupo de Trabalho sobre Poluição Nuclear" da SBF -  
Abril de 1977*

O Conselho da Sociedade Brasileira de Física em reunião realizada em Brasília em julho de 1976, decidiu constituir um "Grupo de Trabalho sobre Poluição Nuclear" composto pelos Professores Anselmo S. Paschoa, Luiz Pinguelli Rosa, José Zatz, Shiguo Watanabe e Alfredo Aveline, coordenado pelo Presidente da Sociedade, Prof. José Goldemberg, tendo participado de uma das reuniões um representante oficial da Comissão Nacional de Energia Nuclear, Prof. José Eduardo Leme Salvatore.

Este documento é o resultado dos trabalhos realizados por este grupo.

Após exaustivos trabalhos de levantamento de dados e compilação de informações, além de discussões dentro do Grupo de Trabalho, alguns componentes do Grupo prepararam dois aprofundados estudos, respectivamente sobre "O Problema das Centrais Nucleares" (Luiz Pinguelli Rosa) e "O Impacto do Ciclo do Combustível Nuclear no Meio Ambiente" (Anselmo S. Paschoa), os quais aparecem como anexos a este relatório. Ao mesmo tempo, foi preparado um conjunto de recomendações a serem submetidas ao Conselho da SBF, e que resume as conclusões do Grupo de Trabalho.

### *Os principais problemas*

É importante que o processo de decisão governamental, no que diz respeito às providências a serem tomadas para a proteção do meio ambiente e das populações potencialmente afetadas pela implantação efetiva de uma indústria nuclear no País, leve em consideração os seguintes fatos:

1) O parco conhecimento de possíveis efeitos da radioatividade no ambiente constitui apenas o ponto de partida para a avaliação das consequências, a longo prazo, da introdução de radioatividade adicional em ecossistemas.

2) O desconhecimento até o presente de um limiar inferior de dose de radiação abaixo do qual nenhum efeito biológico ocorreria, impõe a necessidade de que as descargas radioativas no meio ambiente sejam tão baixas quanto possível.

3) No presente estágio de conhecimento, os cálculos para avaliação de probabilidades de acidentes em reatores não são julgados confiáveis por grandes setores da comunidade internacional que criticam não só a metodologia de cálculos como também a insuficiência de dados conclusivos.

4) Não foi suficientemente testado, a ponto de ser julgado confiável, o funcionamento dos sistemas de segurança indispensáveis para evitar ou atenuar uma catastrófica descarga radioativa para o meio ambiente, em caso de acidentes com perda de refrigerante no circuito primário de reatores.

### *Conclusões e recomendações*

Tendo em vista que órgãos executores (NUCLEBRÁS E FURNAS) e o órgão fiscalizador (CNEN - Comissão de Energia Nuclear) dos reatores nucleares brasileiros estão ambos submetidos ao Ministério de Minas e Energia, tendo em vista ainda que a atividade de fiscalização só pode ser exercida eficientemente se escudada da necessária autoridade, a Comissão recomenda:

1) Que a atividade de fiscalização de segurança e poluição do programa nuclear brasileiro passe a ser feita por órgão submetido diretamente à Presidência da República. Ela poderia ser exercida, por exemplo, pelo CNPq, órgão submetido diretamente à Secretaria do Planejamento da Presidência da República, ou ainda, pela própria CNEN devidamente reformulada, que passaria a subordinar-se diretamente à Presidência da República, como já o foi por muitos anos.

2) A abertura do processo de licenciamento de reatores ao público, de modo que qualquer cidadão ou entidade possa apresentar argumentos legais durante o processo, a exemplo do que se faz na Alemanha Federal (ver Anexo I, sec. VII-2 Relatório- SBF).

3) Criação de um Conselho Superior, incluindo membros da comunidade científica indicados por entidades científicas e instituições de ensino e pesquisa, ao qual caberia avaliar as objeções apresentadas no processo de licenciamento de uma instalação nuclear de modo a assessorar a decisão final da autoridade pública.

4) Desenvolver um programa intensivo de estudo e pesquisa em segurança de instalações nucleares envolvendo as instituições de pesquisa e universidades interessadas no assunto.

5) Desenvolver com urgência, a exemplo do que já está sendo feito em outros países, estudos e pesquisas intensas no sentido de que possa ser alcançada em tempo hábil uma solução, que leve em consideração os riscos para as futuras gerações, para proteger efetivamente o meio ambiente dos rejeitos de alta radioatividade produzidos pela indústria nuclear.

6) Promover o desenvolvimento de fontes alternativas de energia que por sua natureza sejam intrinsecamente mais seguras e menos poluentes.

*Relatório da Comissão de Segurança e Poluição Nucleares Conjunta da SBPC e SBF - Julho de 1978*

Participaram desta Comissão, sob o patrocínio da SBPC e da SBF, como integrantes, os Professores Ademar Freire Maia, Anselmo Salles Paschoa, Crodowaldo Pavan, Eduardo Penna Franca, Ennio Candotti, Guido F.S. Soares, Jair Carlos Mello, José Zatz, Luis Carlos de Menezes, Luiz Pinguelli Rosa, Maria Isaura P. Queiroz, e como consultores os Professores Oscar Sala, José Goldemberg, Alfredo Aveline, Lia de Freitas Fucuf, Newton Freire Maia e Pedro Henrique Saldanha.

Ficaram firmados como objetivos principais da Comissão: (1) elaborar proposta para subsídio de uma política adequada de segurança do programa nuclear e de proteção radiológica da população; (2) estimular a divulgação de informações visando o esclarecimento da população e sobre a natureza dos riscos da radiação, medidas necessárias de proteção, segurança no trabalho com materiais radioativos, etc.; (3) procurar estabelecer, a médio prazo, com as autoridades oficiais no setor energético, nuclear e de saúde pública, um plano incluindo as sociedades científicas no controle da segurança nuclear, poluição, prevenção de acidentes e radio-proteção.

A Comissão procurou contato com as autoridades do setor mas, com exceção da Nuclebrás com a qual estabelecemos diálogo direto, nosa iniciativa não obteve resposta.

A Comissão não tem caráter permanente e está submetendo este relatório final de seus trabalhos à SBPC e SBF nesta reunião anual de julho de 1978.

A comissão científica permanente proposta abaixo dentro do plano global de segurança nuclear, não se confunde nos seus objetivos ou na sua constituição com a que atualmente, de forma limitada e provisória, buscou dar início a trabalhos sistemáticos no setor.

#### *Propostas e perspectivas*

Após uma análise abrangente de diferentes propostas para uma política de segurança nuclear, levando em conta a presente situação brasileira neste setor, nossa Comissão encaminha à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e à Sociedade Brasileira de Física as seguintes considerações:

- Atualmente a Comissão Nacional de Energia implanta a política de segurança nuclear e inclusive legisla na parte para os vários estágios de licenciamento e para operação (que ainda não ocorre) das instalações termonucleares. Com as funções que atualmente acumula a CNEN não deveria estar subordinada ao mesmo Ministério responsável pela execução do Programa Nuclear. Independentemente de um questionamento quanto a capacitação e competência das pessoas atualmente encarregadas deste setor, é sensível a necessidade que as partes envolvidas na produção de energia termonuclear possuam um órgão de consultoria independente de um órgão de fiscalização gerencial e instância superior de recursos.

- Estes órgãos cuja criação consideramos necessária teriam a seguinte caracterização:

. Um órgão consultivo constituído pela comunidade científica nacional, através da SBPC, de especialistas nas várias áreas pertinentes. Este órgão acumularia a função de exame das questões e problemas aventados pela população ou por outras partes interessadas relativas ao programa nuclear, com as funções de consultoria ou contratação de consultoria nacional ou internacional independente. A assessoria do Congresso Nacional, que vota leis específicas ao setor nuclear, pode vir a ser uma importante função desta Comissão. A este órgão se poderia chamar "Comissão Consultiva de Segurança Nuclear" (CCSN). Os trabalhos da CCSN deveriam ser financeiramente subsidiadas ou custeadas por fonte federal (a contratação de consultoria internacional, por exemplo,

pode corresponder a onus que de longe ultrapassam os exíguos meios das sociedades científicas).

. Um órgão de arbítrio superior diretamente subordinado à Presidência da República (ou uma instância de recurso) para decidir questões conflitantes entre as partes envolvidas (por exemplo, Companhia de Energia Elétrica x CNEN). Este órgão acumularia esta função de instância de recurso com a de fiscalização da política de segurança nuclear, seja para o licenciamento ou para implementação e operação das instalações nucleares. A este órgão se poderia chamar "Conselho de Fiscalização de Segurança Nuclear" (CFSN) e se constituiria possivelmente de um representante da CCSN, e de uma série de membros indicados pela Presidência da República, sugerindo-se que incluía um representante da Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, um representante do Ministério da Saúde, um representante do Ministério do Interior, um representante do Ministério de Minas e Energia e um representante do Conselho de Segurança Nacional. É fundamental que as entidades que terão representação na CFSN, como o Ministério do Trabalho, da Saúde e de Minas e Energia e o SEMA venham a possuir seções ou departamentos especializados em proteção radiológica e segurança nuclear, caso contrário a CFSN seria uma mera instância formal, por incompetência e carência de infra-estrutura. Ou seja, sem pessoal competente, as entidades não poderiam se fazer representar de forma consequente.

- É vital que se desenvolva e se implante uma legislação brasileira para o setor nuclear. A transcrição ou colagem de legislações hoje vigentes noutros países é pouco recomendável, especialmente tendo em vista as frequentes modificações e emendas a que estas tem sido submetidas.

- Este como outros aspectos sociais e políticos do programa nuclear envolve existência de uma institucionalizada para se consultar e informar a população e particularmente as parcelas da comunidade diretamente envolvidas. Da mesma forma é indispensável que sejam criados grupos de pesquisa nas universidades especializados em segurança nuclear.

- A Comissão de Estudos de Segurança e Poluição Nucleares considera importante que estas observações e propostas relativas à política de segurança nuclear sejam submetidas a referendun das Assembléias Gerais da SBPC e SBF no sentido de que elas sejam oficialmente enviadas, acompanhadas de missiva que as encaminhe, ao Senhor Presidente da República e que cópias destas sejam propostas remetidas ao Congresso Nacional, demais autoridades e à imprensa escrita.



Encaminhamos também uma proposta de que a SBPC e SBF realizem até o final deste ano um Simpósio sobre segurança nuclear com a participação dos pesquisadores e das autoridades governamentais para que nossa posição seja debatida e abertamente considerada e para evitar que as moções que aprovemos se limitem a efêmeras manchetes de jornal.

A atividade de nossa Comissão, que agora se encerra, foi pautada pela convicção de que o estabelecimento de uma política consistente para a segurança nuclear depende de um engajamento crítico da comunidade dos pesquisadores.

---

ANUIDADES - SBF

1980	- Sôcio Efetivo	- Cr\$	550,00
	Sôcio Aspirante	- Cr\$	250,00
1981	- Sôcio Efetivo	- Cr\$	1.000,00
	Sôcio Aspirante	- Cr\$	450,00

Os pagamentos devem ser feitos através de cheque em nome da SOCIEDADE BRASILEIRA DE FISICA, ao Secretário de sua região ou diretamente à Secretaria Geral em São Paulo (Caixa Postal 20553 - 01000 - São Paulo-SP).

ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA - RELATÓRIO DO GRUPO DE TRABALHO  
DO IFUSP NO DIA DE PARALIZAÇÃO DA USP, 17 DE ABRIL DE 1978

O Instituto de Física tem, pela própria formação de seu corpo docente, uma tradição de produção de pesquisa em muitos campos da Física, com intercâmbio forte com centros de pesquisa em outros países. Nos recentes relatórios anuais do IFUSP vemos uma produção constante e significativa em física nuclear experimental e teórica, física do estado sólido, física teórica e matemática, ensino de física, em áreas de física aplicada, com publicações em revistas nacionais e estrangeiras. Essa característica faz com que, apesar de às vezes possa parecer deslocada de uma realidade de país sub-desenvolvido, a pesquisa garanta a formação e a produção de conhecimento que não é dispensável hoje em dia no acervo cultural de um povo. Além disso, tem sido o pensamento dos professores do Instituto que a pesquisa é imprescindível para o professor universitário, pois influi na compreensão do significado e na profundidade do conteúdo ensinado.

Pesquisa e pós-graduação são atividades fortemente ligadas, razão pela qual devem ser abordadas em conjunto. Com cursos de pós-graduação diversificados, para cerca de 200 alunos (na USP são 10 mil), essas atividades no Instituto de Física tem sido gravemente prejudicadas por atitudes do governo, que parecem traduzir uma compreensão fundamental sobre o papel e o "modus operandi" de uma instituição de ensino e pesquisa.

Notamos os seguintes acontecimentos, nos últimos anos:

1) As responsabilidades didáticas têm sido ampliadas, inclusive pela expansão das atividades de pós-graduação, sem aumento correspondente do corpo docente. Ao contrário, desde 1974 houve uma redução de 13% no corpo docente desta Unidade. A contratação de monitores não se mostra apropriada para a solução do problema.

2) Pela primeira vez há suplementação de salários por verba externa (CNPq), baseada em planos de pesquisa - essa possibilidade oferece sérias restrições: (a) não é segura; (b) as suplementações não são acrescidas ao salário; (c) pode ter caráter de controle das atividades de pesquisa; (d) as regras que são impostas para a produção científica podem prejudicar as atividades didáticas; (e) os pes

quisadores mestres são excluídos pelo Comitê Assessor de Física e Astronomia do CNPq.

3) Verificamos dificuldades de criação de novos grupos de pesquisa em novos campos de trabalho.

Julgamos condições imprescindíveis de trabalho:

1) a manutenção de um regime de tempo integral digno e capaz de atrair elementos de valor; identificamos aí a primeira grande ameaça à preservação e desenvolvimento da pesquisa na Universidade brasileira: a evasão do tempo integral. Existe no momento uma alarmante tendência ao afastamento dessa forma de trabalho que pode comprometer, mesmo a curto prazo, a qualidade e quantidade de pesquisas que podem e devem ser empreendidas;

2) a institucionalização dentro da Universidade das verbas para pesquisa;

3) a restituição ao IFUSP da parcela de seu corpo docente perdida por contenção econômica e outras razões estranhas ao contexto científico;

4) a maior participação da Universidade na elaboração da política educacional e científica do Estado.

Salientamos que sem garantia de verbas não há autonomia da Universidade. Sob este aspecto ressaltamos: (1) a valorização da produção intelectual dissociada das aplicações tecnológicas adaptadas a planos de interesses particulares e imediatistas e (2) a autonomia administrativa.

A ausência dessas condições tem implicado e implicará, em medida cada vez mais grave, não só na impossibilidade de o Instituto de Física acompanhar o desenvolvimento da Ciência, pela criação de novos grupos de pesquisa, mas também na queda da qualidade, até a extinção, das atividades de pesquisa existentes.

a) A.I. Hamburger  
Membro do Grupo de Trabalho

---

*Nota: Apesar do relatório ser de 1978, é ainda pertinente, daí acharmos interessante o seu registro no Boletim da SBF.*

NOVOS SECRETÁRIOS REGIONAIS DA SBF

1980 - 1982

- Rio Grande do Sul - Prof. Lívio Amaral  
Instituto de Física  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Av. Luiz Englert, s/n  
90000 - Porto Alegre, RS
- Santa Catarina - Prof. José de Pinho Alves Filho  
Departamento de Física  
Universidade Federal de Santa Catarina  
Trindade  
88000 - Florianópolis, SC
- Paraná - Prof. José Medina  
Departamento de Física  
Universidade Federal do Paraná  
Caixa Postal 1862  
80000 - Curitiba, PR
- Campinas - Prof. José Galvão de Pisapia Ramos  
Instituto de Física  
Universidade Estadual de Campinas  
Caixa Postal 1170  
13100 - Campinas, SP
- São Carlos - Prof. Michel André Aegerter  
Instituto de Física e Química de São  
Carlos - USP  
Caixa Postal 369  
13560 - São Carlos, SP

- Rio de Janeiro - Prof. Jader Benuzzi Martins  
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas  
Av. Wenceslau Braz, 71  
22290 - Rio de Janeiro, RJ
- Minas Gerais - Prof. Celson Diniz Pereira  
Departamento de Física  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Caixa Postal 702  
30000 - Belo Horizonte, MG
- Distrito Federal  
Goiás  
Mato Grosso  
Mato Grosso do Sul - Prof. José David Manguiera Vianna  
Departamento de Física  
Universidade de Brasília  
Cidade Universitária, Asa Norte  
70910 - Brasília, DF
- Pernambuco  
Paraná  
Sergipe  
Alagoas - Prof. Sérgio Galvão Coutinho  
Instituto de Física  
Universidade Federal de Pernambuco  
Cidade Universitária  
50000 - Recife, PE
- Rio Grande do Norte - Prof. Luis Carlos Soares do Nascimento  
Departamento de Física Teórica e  
Experimental  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Caixa Postal 143  
59000 - Natal, RN
- Ceará  
Piauí  
Maranhão - Prof. Heliomar Abraão Maia  
Departamento de Física, Centro de Ciências  
Universidade Federal do Ceará  
Caixa Postal 1262  
60000 - Fortaleza, CE

\* \* \* \* \*

- Bahia  
Espírito Santo
- Prof. Júlio Augusto Guedes  
Instituto de Física  
Universidade Federal da Bahia  
Rua Caetano Moura, 123  
Federação  
40000 - Salvador, BA
- Pará
- Prof. José Jeronimo de Alencar Alves  
Departamento de Física  
Universidade Federal do Pará  
Núcleo Pioneiro Guamã  
66000 - Belém, PA

---

*Nota: Nas Secretarias da Bahia, Pará e São Paulo, deverão ser eleitos novos secretários regionais até o final deste ano.*

REVISTA DE ENSINO DE FÍSICA

Envie sua colaboração em forma de artigos, resenhas, texto para divulgação, notícias e outros para podermos dar continuidade à publicação.

NÃO ESQUEÇA: sô assim manteremos viva a REF.

## **encontros, simposios ...**

1. *I ESCOLA DE VERÃO DE FÍSICA E PARTÍCULAS E CAMPOS*

São Paulo - 16 a 26 de fevereiro de 1981

Comitê organizador:-

Gil da Costa Marques (IFUSP)

Ronald C. Shellard (IFT)

Eduardo C. Marino (UFSCarlos)

2. *IV ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA*

Cambuquira, MG - maio de 1981

Comitê organizador:-

Hercílio R. Rechemberg (IFUSP) - Coordenador

Aldo Craievich (IFQSCarlos)

José Galvão de Pisapia Ramos (UNICAMP)

Delmar Estevão Brandão (UFRS)

John Dale Gault (UFSC)

Jean Pierre Von der Weid (PUC/RJ)

José Carlos Valadão de Matos (UnB)

Sérgio Galvão Coutinho (UFPE)

Gil de Aquino Farias (UFCE)

José Luiz Alves (UFMG)

3. *IV REUNIÃO DE TRABALHO SOBRE FÍSICA NUCLEAR NO BRASIL*

Cambuquira, MG - 9 a 12 de setembro de 1981

Comitê organizador:-

Luiz Carlos Gomes (CBPF) - Coordenador

Emerson V. Passos (IFUSP)

Alejandro S. de Toledo (IFUSP)

Diogenes R. de Oliveira (IFT)

Luiz Felipe Canto (UFRJ)

4. *III ENCONTRO NACIONAL DE FÍSICA DE PARTÍCULAS E TEORIA DE CAMPOS*

Cambuquira, MG - 18 a 21 de setembro de 1981

Comitê organizador:-

Marcelo O. C. Gomes (IFUSP)  
Carlos Ourivio Escobar (IFT)  
José de Sã Borges Filho (UFRJ)  
Erasmus Madureira Ferreira (PUC/RJ)  
Roland Koberle (IFQSCarlos)  
João Carlos dos Anjos (CBPF)  
Henrique Fleming (IFUSP)

**REVISTA BRASILEIRA DE FÍSICA (RBF)**

A Assemblêia Geral da SBF, realizada em Julho/80, resolveu que deveria ser feita uma avaliação do papel da RBF na Física Brasileira. Questões fundamentais que permitam uma melhor definição sobre os objetivos da revista serão discutidas. Neste sentido, está sendo enviado aos sócios da SBF um questionário que deverá ser respondido até o dia 31 de janeiro de 1981.

Solicitamos a colaboração dos sócios da SBF, para que possamos ter uma opinião que seja representativa de toda a comunidade.