



RELATÓRIO ANUAL 1971

ÍNDICE DO VOLUME I I

9.	FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL.....	293
9.1	- Cursos Ministrados no País.....	296
9.2	- Cursos de Pequena Duração no Exterior	297
9.3	- Cursos de Média e Longa Duração no Exterior	298
9.4	- Movimentação de Peritos no Brasil	300
9.5	- Bolsas Concedidas pela CNEN no País.....	303
9.6	- Bolsas Concedidas pela CNEN para Brasileiros no Exterior.....	304
9.7	- Auxílios Financeiros concedidos a Cursos.....	305
9.8	- Vinda de Peritos Estrangeiros para o Brasil	306
9.9	- Movimentação de Peritos Brasileiros para o Exterior e no Exterior.....	309
10.	ADMINISTRAÇÃO E INFRAESTRUTURA	315
10.1	- Atividades Administrativas.....	317
10.2	- Efetivo	319
10.3	- Obras e Instalações	336
10.4	- Levantamento Geral das Instalações Físicas	347
10.5	- Organogramas	354
10.6	- Patentes de Invenção	361
11.	SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS	363
11.1	- Reator de Pesquisa IEA-R1	365
11.1.1	- Dados Operacionais	365
11.1.2	- Utilização do Reator IEA-R1	370
11.1.3	- Experiências, Trabalhos e Projetos Realizados	371
11.1.4	- Aspectos de Manutenção e Instalações Visando Melhores Condições de Operação e Segurança do Reator IEA-R1....	375
11.1.5	- Tratamento de Água da Piscina do Reator	376
11.1.6	- Reforma e Modificações no Reator IEA-R1: Aumento de Potência.....	376

11.2	-	Reator de Pesquisa IEN-R1	384
11.2.1	-	Manutenção	385
11.2.2	-	Trabalhos Experimentais	386
11.3	-	Reator de Pesquisa IPR-R1	386
11.3.1	-	Dados Operativos do IPR-R1	386
11.3.2	-	Reforma e Modificação do Reator IPR - R1.....	387
11.4	-	Aparelhos de Irradiação.....	395
11.4.1	-	Aceleradores de Partículas	395
11.4.2	-	Irradiador Gama de Cobalto 60	406
11.5	-	Instrumentação e Controle.....	408
11.6	-	Utilização de Computadores	411
11.7	-	Instrumentação de Análise	417
11.8	-	Instrumentação de Medida.....	418
11.9	-	Métodos Analíticos em Engenharia Química.....	419
11.9.1	-	Controle Analítico para as Usinas Pilo to de Purificação de Urânio e para ou tras pesquisas.....	419
12.		ATIVIDADES INDUSTRIAIS E COMERCIAIS.....	423
12.1	-	Produção, estoque, consumo e vendas	425
12.2	-	Movimento de vendas de contratados.....	427
12.3	-	Processamento físico e químico de minérios	428
12.4	-	Preço de custo da monazita	434
13.		RELAÇÕES INTERNACIONAIS	435
13.1	-	Acordos.....	437
13.1.1	-	Equador.....	437
13.1.2	-	Alemanha	437
13.1.3	-	Itália	437

15.1.4.2 - Outros Congressos	494
15.1.5 - Teses de Mestrado e Doutorado.....	495
15.2 - Publicações de Divulgação.....	498
15.3 - Movimento da Biblioteca.....	500
15.4 - Centro de Informações Nucleares.....	505
16. RECURSOS E APLICAÇÕES	507
16.1 - Previsão da Receita da CNEN	509
16.2 - Realização das Receitas e Despesas da CNEN	511
16.3 - Departamento Industrial e Comercial (DEPINC)...	512
16.4 - Administração da Produção da Monazita (APM)...	513
17. DETENTORES DOS PRINCIPAIS CARGOS DA ALTA ADMI- NISTRAÇÃO DA CNEN E DOS INSTITUTOS QUE A INTE - GRAM.....	517

13.2	-	Cooperação Internacional.....	437
13.2.1	-	Estados Unidos	437
13.2.2	-	CEA-França	438
13.3	-	Reuniões e Conferências	438
13.3.1	-	Reuniões e Conferência no Exterior..	438
13.3.2	-	Reuniões no Brasil.....	443
13.4	-	Viagens ao Exterior.....	444
13.5	-	Assistência Técnica.....	446
13.5.1	-	Nacional	446
13.5.2	-	Internacional	446
14.		RELAÇÕES PÚBLICAS	459
14.1	-	Personalidades Visitantes.....	461
14.2	-	Relações com o Legislativo	469
14.3	-	Relações com organismos públicos	469
14.4	-	Relações com Órgãos Privados	472
14.5	-	Relações com a Imprensa, Rádio e Televisão ..	473
14.6	-	Relações com o Público e Exposições	473
14.6.1	-	Relações com o Público	473
14.6.2	-	Exposições.....	473
15.		PUBLICAÇÕES	475
15.1	-	Publicações Técnicas	477
15.1.1	-	Outras Publicações Técnicas.....	486
15.1.2	-	Participação em Reuniões Científicas	487
15.1.3	-	Publicações de Circulação Interna..	491
15.1.4	-	Trabalhos Apresentados em Congres- sos. Internacionais.....	493
15.1.4.1	-	4a. Conferência Internacio- nal das Nações Unidas so- bre aplicações pacíficas da Energia Nuclear, Genebra, set. 1971.....	493

9.

FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL

9.1	- CURSOS MINISTRADOS NO PAÍS
9.2	- CURSOS DE PEQUENA DURAÇÃO NO EXTE <u>R</u> IOR
9.3	- CURSOS DE MÉDIA E LONGA DURAÇÃO NO EXTERIOR.
9.4	- MOVIMENTAÇÃO DE PERITOS NO BRASIL
9.5	- BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN NO PAÍS
9.6	- BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN PARA BRASILEIROS NO EXTERIOR.
9.7	- AUXÍLIOS FINANCEIROS CONCEDIDOS A CUR <u>S</u> OS
9.8	- VINDA DE PERITOS ESTRANGEIROS PARA O BRASIL.
9.9	- MOVIMENTAÇÃO DE PERITOS BRASILEIROS PARA O EXTERIOR E NO EXTERIOR.

9.1 - Cursos Ministrados no País

QUADRO I

DENOMINAÇÃO DOS CURSOS	LOCAL	DURAÇÃO DO CURSO (meses)	PARTICIPANTES
ENGENHARIA: Especial de Mestrado do Mestrado Pós-Graduação Introdução	IME - GB	24	15
	IME - GB	24	9
	COPPE - GB	24	28
	IEA - SP	24	44
	IPR - MG	24	30
	EE - UFRJ	24	8
	EE - UFRJ	10	12
	IBF - UEG	10	12
	IF - UFSta Maria	10	10
	EE - UFRS	10	8
	CEN - UFPe	10	8
	CENA - SP	24	40
MEDICINA E BIOFÍSICA : Pós-Graduação	EMCRJ	12	6
	EM - Pós-Grad.		
	PUC - GB	10	2
	IB - UFRJ	24	1
ESPECIALIZAÇÃO: Aplicação de Radioisótopos Proteção Radiológica Medida das Radiações	IEA - SP	2	18
	IEA - SP	12	2
	IPR - MG	1	5
GEOLOGIA: Tratamento de Minérios	I Geociências - GB	12	1
	PLANFAP - GB	12	7
DIVERSOS: Química Aplicada à Agricultura Direito Especializado	Univ. SP	6	1
	PUC - GB	6	4
TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO: Eletrônica	IPR - MG	2	4
TOTAL			275

9.3 - Cursos de Média e Longa Duração no Exterior

QUADRO III

CAMPOS DE INTERESSE	PAISES HOSPITALEIRO	PARTICIPANTES	
		QUANTI- DADE	ORIGENS E TOTAIS
Eletrônica	E A N	2	IEN
Engenharia Nuclear	E U A	4	
Física Nuclear	FRANÇA	1	
Física Teórica e Física do Estado Sólido	FRANÇA	2	12
Isótopos Radioativos	FRANÇA	1	
Transferência de Calor	FRANÇA	1	
Ciclotron	PAISES BAIXOS	1	
Física Teórica e Física do Estado Sólido	E U A	1	IEA
Física Teórica e Física do Estado Sólido	FRANÇA	1	
Medicina Nuclear	REP. FEDERAL ALEMÃ	1	
Computadores	ITÁLIA	1	4
Engenharia Nuclear	E U A	1	IPR
Química Nuclear	E U A	1	
Física Nuclear	FRANÇA	1	
Física Teórica e Física do Estado Sólido	FRANÇA	1	
Análise por Ativação	FRANÇA	1	
Metalurgia	FRANÇA	1	
Instrumentação e Controle de Reatores	FRANÇA	1	
Radioquímica	BELGICA	1	
Física Nuclear	NORUEGA	1	
Engenharia Nuclear	REINO UNIDO	2	
Transferência de Calor	REINO UNIDO	1	
Reatores de Água Pesada	REP. FEDERAL ALEMÃ	1	
Metalurgia	REP. FEDERAL ALEMÃ	1	
Engenharia de Reatores	REP. FEDERAL ALEMÃ	1	

QUADRO III

(continuação)

CAMPOS DE INTERESSE	PAISES HOSPITALEIRO	PARTICIPANTES	
		QUANTI DADE	ORIGENS E TOTAIS
Geologia e Prospeção	EUA	1	DEM 10
Geologia e Prospeção de Urânio	FRANÇA	6	
Geologia e Prospeção de Urânio	PORTUGAL	2	
Geologia e Prospeção de Urânio	ESPANHA	1	
Proteção Radiológica	EUA	1	LD
Proteção Radiológica	REINO UNIDO	1	2
Física Nuclear	EUA	2	CBPF 12
Eletrônica	FRANÇA	1	
Física Nuclear	FRANÇA	3	
Teoria de Muitos Corpos	FRANÇA	1	
Física Teórica	ITÁLIA	5	
Engenharia Nuclear	EUA	1	IME
Física Nuclear	FRANÇA	1	2
Engenharia de Reatores	REINO UNIDO	1	DR 1
Física Nuclear	EUA	1	UFPE, CEN 1
Proteção Radiológica	EUA	1	Hospital A. Maltez Bahia 1
Medicina Nuclear	FRANÇA	1	CMN S. Paulo 1
Física Teórica e Física do Estado Sólido	FRANÇA	1	PUC I. Física Rio - 2
Física Teórica e Física do Estado Sólido	ITÁLIA	1	
Efeito das Radiações	FRANÇA	1	UFMG I. C. Ex. BH 2
Radioquímica	BÉLGICA	1	
Física Nuclear	SUÉCIA	1	ITA S. Paulo 1
Medicina Nuclear	REINO UNIDO	1	I. Hemat. GB. 1

9.4 - Movimentação de Peritos no Brasil

QUADRO IV

ORIGEM DO PERITO E PERÍODO DA MOVIMENTAÇÃO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
IEA 7-13-II	Clauer Trench de Freitas, engenheiro metalurgista	XV Congr. Bras. de Cerâmica, Rio de Janeiro
CMN 10-18-VII	Elias Knobel, medicina nuclear	Congr. Bras. de Cardiologia, Brasília
IPR 13-16-IV	Angelo Alberto Maestrini, Chefe da Divisão de Radioisótopos	Proferir palestras no CENUPE, Recife
IEA 4-10-VI	Alcidio Abrão, Chefe da Divisão de Engenharia Química	Reunião da Soc. Bras. Prog. Ciência, Curitiba
IEA 4 a 10 - VII	José Monteiro França Junior, engenheiro químico	idem
IEA 4 a 10 - VII	Anthony Edward Pacheco Brown, engenheiro químico	idem
IEA 4 a 10 - VII	Alzira Lourenço Deppe, química	idem
IEN 27 de VI a 3-VII	Gerard Aleton, perito francês	II Simpósio Bras. de Transf. de calor e mecânica dos Fluidos -BH
IEN 27 de VI a 3-VII	Waldir Pollis, Chefe do Projeto do "loop" a sódio	idem
IEN 27 de VI a 3-VII	Ione Walmir Bellini, Coordenador do Projeto do "loop" a sódio	idem
IEA 27 de VI a 3-VII	John Robinson, perito da AIEA junto à Div. Fisc. de Reatores	idem
IEA 27 de VI a 3-VII	Ronaldo Elias de Mello, engenheiro mecânico	idem
IEA 27 de VI a 3-VII	Joaquim de Sylos Cintra Filho, engenheiro mecânico-eletricista	idem
IEA 27 de VI a 3-VII	José Carlos de Almeida, engenheiro mecânico	II Simpósio Bras. de Transf. de Calor e Mecânica dos Fluidos-BH
IEA 28 de VI a 3-VII	Tarcisio D. S. Santos, Membro da C.D. engenheiro Metalurgista	XXVI Congresso Anual da Associação Bras. de Metais. Rio de Janeiro, GB.

QUADRO IV

(continuação)

ORIGEM DO PERITO E PERÍODO DA MOVIMENTAÇÃO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
IEA 28 de VI a 3-VII	Clauer Trench de Freitas, engenheiro metalurgista	idem
IEA 28 de VI a 3-VII	Heliton Motta Haydt engenheiro metalurgista	idem
IEA 28-VI a 3-VII	Erberto Francisco Gentile, engenheiro metalurgista	XXVI Congr. Anual da Associação Bras. de Metais Rio, GB.
IEA 28-VI a 3-VII	Francisco Ambrosio Filho, engenheiro metalurgista	idem
APM 3 a 11 de VII	Hernani A.L. do Amorim. Adm. da Administração da Produção da Monazita	XXIII Reunião da Sociedade de Bras. para o Progresso da Ciência Curitiba - Paraná.
IB-MFRJ 3 a 11 de VII	Roberto Alcântara Gomes, médico, pesquisador Chefe Álvaro Augusto da Costa Leitão, pesquisador Nestor Figueiredo, pesquisador Anamelia Habib Mendonça, pesquisadora.	idem
CENA 3 a 12 de VII	Elichi Matsui, físico, pesquisador	idem
CENUPE 01-10-VIII 11-20-VIII 21-31-VIII	Fernando Antonio Ribeiro, engenheiro	Estágios : IEA CENA IEN
EMC-RJ 10 a 18-VII	Carlos Alberto Morais Sá, médico cardiologista	XXVIII Congresso Bras. de Cardiol. Brasília
DR 20 a 29-VIII	Marcos Grimberg, Chefe da Divisão de Segurança, Licenciamento e Localização.	I Simpósio sobre Poluição Ambiental - Brasília
CENA 05 a 12-IX	Wagner Ferraresi De Giovani, químico, bolsista da CNEN Elich Matsui, físico, pesquisador Enéas Salati, pesquisador	XXV Congresso Bras. de Geologia, São Paulo.
APM 05 a 12-IX	Ernani Augusto L. de Amorim Administrador da APM	XXVIII Congresso Bras. de Geologia, São Paulo
DFMR 05 a 12-IX	Juraci Garbati, geólogo	XXV Congresso Bras. de Geologia, São Paulo.

QUADRO IV

(continuação)

ORIGEM DO PERI TO E PERÍODO DA MOVIMENTAÇÃO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLO CAMENTO E LOCAL
CENUPE	José Luiz Barreira, Filho, enge nheiro.	1º Curso de Física das Radiações S. P. São Paulo
IEA	Júlio Kieffer, médico nuclear	Reunião no RJ sobre o "1º Curso no Nordeste de Metodologia de Ra- dioisótopos"
EMCRJ 13 a 17-X	Luiz Carlos Sá Fortes Pinheiro, médico	"II Congresso Bras. de Hepatologia" - Guarujá São Paulo
DEIC 21 a 22-X	Oswaldo Erichsen de Oliveira, Chefe da Div. Intercâmbio Cien tífico.	1º Seminário sobre Su- perdotados, Brasília.
IEN 13 a 15-X	Francisco de Assis Gonçalves de Amorim Brandão, engenheiro qui mico	Proferir palestras no CENUPE, Recife
IPR 01 a 10-X	Leonardo Marcio Vilela Ribeiro, engenheiro nuclear	Proferir palestras no CENUPE, Recife
CMN 08 a 10-X	Alípio Dias Neto, médico	Proferir aulas sobre cin tografia na EMCRJ-GB.
IEA 03 a 12-VII	José Monteiro França Junior, en genheiro químico Ludmila Federgruen, Doutora em química Anthony Edward Pacheco Brown, engenheiro químico Ana Maria Hoffman, engenheira química Mitiko Miyamaru, engenheiro qui mico Sônia M. Portela Puschel, enge nheira química Marina Agostini, Engenheira qui mica Silvio Bruni Herdade, físico re- presentante dados nucleares AIEA Aquiles A. Suarez, físico Roberto Fulfaro, Doutor em Fí- sica. Marília F. Cezar, Mestre em Física Lais Pimenta de Moura, Mes- tre em Física Olga Y. Mafra Guidicini, Mestre em Física Cláudio Rodrigues, Mestre em Física Spero Penha Morato, Mestre em Física	XXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira pa ra o Progresso da Cien cia, Curitiba, Paraná

9.5 - Bolsas Concedidas pela CNEN no País

QUADRO V

ENTIDADES BENEFICIADAS	PARA BRASILEIROS				PARA ESTRANGEIROS				TOTAL
	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	AIEA	
IME	-	24	18	-	-	-	-	-	42
UFRJ, COPPE	-	28	16	-	-	-	-	-	44
UEG-IBF	12	-	02	01	-	-	-	-	15
ESCOLA MED. E CIR., RJ. GB	-	06	09	01	-	-	-	-	16
CNEN-IEN	-	-	57	-	-	-	-	-	57
CNEN-LD	-	-	24	13	-	-	-	-	37
CNEN-DEIC	-	-	05	-	-	-	-	-	05
CNEN-DPCT	-	-	05	-	-	-	-	-	05
CNEN-APIA	-	-	24	02	-	-	-	-	26
CNEN-DEM	-	07	21	-	-	-	-	-	28
CNEN-ASPED	-	01	12	-	-	-	-	-	13
CNEN-PJ	-	03	03	-	-	-	-	-	06
CNEN-DFMR	-	-	04	-	-	-	-	-	04
CBPF	-	-	18	01	01	01	-	-	21
I. N. do CANCER, GB	-	-	02	-	-	-	-	-	02
I. DE CARDIOLOGIA, GB.	-	-	13	-	-	-	-	-	13
I. DE HEMATOLOGIA, GB	-	-	04	-	-	-	-	-	04
I. ESTADUAL DE DIABETES, GB	-	-	-	01	-	-	-	-	01
UFRJ-FM-4ª CADEIRA	-	-	02	-	-	-	-	-	02
UFRJ-EE	12	08	03	01	-	-	-	-	24
UFRJ-IB	-	01	-	11	-	-	-	-	12
UFRJ-IF	-	-	02	-	-	-	-	-	02
PUC-EM	-	02	-	-	-	-	-	-	02
USP-IEA	-	62	44	-	03	06	-	01	116
USP-CENA	40	11	36	-	-	-	-	-	87
UFMG-IPR	-	31	116	02	-	-	-	-	149
UFMG-ICE	-	-	10	-	-	-	-	-	10
UFRS-IPB	-	-	-	03	-	-	-	-	03
UFRS-IF	-	-	-	02	-	-	-	-	02
UFRS-EE	08	-	06	03	-	-	-	-	17
UFRS-CEB (Sta. MARIA)	10	-	-	-	-	-	-	-	10
UFPE-CEN	08	-	02	01	-	-	-	-	11
UFPE-FM	-	-	-	01	-	-	-	-	01
UFSC-CEB	-	-	01	-	-	-	-	-	01
UFCE-FMB	-	-	01	-	-	-	-	-	01
GRUPO PESQ. BIOL. GEDIC. GOVERNO DO ESTADO DO RGS	-	-	-	01	-	-	-	-	01
T O T A L	90	184	462	42	04	08	-	01	790

9.6 - Bolsas Concedidas pela CNEN para Brasileiros
no Exterior

QUADRO VI

ORIGENS		CATEGORIAS DAS BOLSAS			DESTINOS E SOMAS
		E-1	E-2	E-3	
Guanabara	: CNEN, LD	1	-	-	E U A 16
	CNEN, IEN	5	1	-	
	CNEN, DEM	-	-	1	
	IME	1	-	-	
	CBPF	2	-	-	
Minas Gerais	: IPR	2	-	-	
São Paulo	: IEA	-	1	-	França 26
Pernambuco	: UFPe, CEN	-	1	-	
Bahia	: Hospital Antonio Maltez	-	1	-	
Guanabara	: CNEN, IEN	3	2	-	França 26
	CNEN, DEM	4	2	-	
	IME	-	1	-	
	CBPF	4	1	-	
	IF-PUC	-	1	-	
Minas Gerais	: IPR	4	2	-	
São Paulo	: IEA	-	1	-	Itália 7
	CMN	-	-	1	
Guanabara	: CNEN, CBPF	5	-	-	
	IF - PUC	1	-	-	Reino Unido 6
São Paulo	: IEA	1	-	-	
Guanabara	: CNEN, LD	-	1	-	
	CNEN, DR	-	1	-	Rep. Federal Alemã 4
	Instituto de Hematologia	-	-	1	
Minas Gerais	: IPR	2	-	1	
Minas Gerais	: IPR	-	3	-	Suécia 1
São Paulo	: IEA	-	1	-	
São Paulo	: ITA	-	1	-	Bélgica 2
Minas Gerais	: IPR	-	1	-	
	I.C. Exatas	1	-	-	Países Baixos - 1
Guanabara	: CNEN, IEN	-	-	1	
Guanabara	: CNEN, DEM	1	-	-	Espanha 1
Guanabara	: CNEN, DEM	-	1	1	Portugal 2
Minas Gerais	: I P R	1	-	-	Noruega 1

9.7 - Auxílios Financeiros Concedidos a Cursos

QUADRO VII

INSTITUIÇÕES	CURSO	QUANTIAS CONCEDIDAS Cr\$ 1,00
Centro de Estudos Básicos da U.F. de Santa Maria	Introdução à Energia Nuclear	13.750
Centro de Energia Nuclear da U.F. de Pernambuco	Introdução à Energia Nuclear	22.120
Instituto de Ciências Biológicas da U.F. de Goiás	1º Curso de Radiobiologia do Centro Oeste	11.000
Instituto de Biofísica da U.F. do Rio de Janeiro	Pós-Graduação em Radiofísica e Proteção Radiológica	20.000
Faculdade de Medicina da U.F. do Rio de Janeiro	Medicina Nuclear	4.500
Escola de Engenharia da U.F. do Rio de Janeiro	Introdução à Engenharia Nuclear	18.950
Instituto de Física da U.F. do Rio Grande do Sul	Introdução à Engenharia Nuclear	24.952
Escola de Engenharia da U.F. do Rio de Janeiro	Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Nucleares	44.952
Instituto Militar de Engenharia	Mestrado em Engenharia Nuclear	160.890
Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia UFRJ	Mestrado em Engenharia Nuclear	42.500
Instituto Básico de Física da UEG	Introdução às Ciências Nucleares	25.000
Instituto de Física da U.F. do Paraná	Introdução em Ciência e Tecnologia em Engenharia Nuclear	25.000
Instituto de Biofísica da EMC RJ	XI Curso de Introdução a Radiobiologia	9.000
Instituto Tecnológico da Aeronáutica	Introdução à Engenharia Nuclear	2.790
Centro de Medicina Nuclear da USP	Especialização em Medicina Nuclear	2.541

9.8 - Vinda de Peritos Estrangeiros para o Brasil

QUADRO VIII

ORIGEM E PERÍODO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	LOCAL DO TRABALHO NO PAÍS
França 2.I-6.II	François Auguenot, Seção de Aplicação de Radioelementos, Saclay	IPR
E. U. A. 1.IV-31.II	Michael T. John Killingbeck, Engenharia Estrutural relacionada com o "loop" de sódio	IEN
França 1.II-11.	Guy Courtois, Seção de Aplicação de Radioelementos, Saclay	IPR
Reino Unido 8.02 a 11.04	John D. Rogers, Neutrons Pulsados, Birmingham	COPPE
E. U. A. 8.II - 11.IV	Gerard F. Palino, Químico Nuclear e Radioquímico, Universidade da Califórnia	COPPE, IEN
E. U. A. 8.II - 11.IV	David L. Davidson, Metalurgia, Universidade Califórnia	COPPE
França 30.VII (*)	Hans J. Wohlkoeng, do Centro de Cadarache, Reatores Rápidos	IEN
E. U. A. 30.VI (**)	Stephan Alfred Meguire, Ph.D. em Engenharia Nuclear	IME
R. F. ALEMÃ	D. Buneman, Instituto Nuclear de Jülich, Física de Reatores	IEA
Venezuela 1.VIII 31.XII	Winston Henry George Francis, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Tecnologia e Física de Reatores	IEA
Argentina 8.12.XI	José Rodolfo Galvele, Commission de Energia Atômica, Metalurgia Nuclear	CNEN
França 1.I a 31.XII	Arnaud Soulié, Eletrônica, Serviço Nacional	IEN
Itália 28.VI - 25.IX	Vito di Napoli, Universidade de Roma, Física de Fissão	CBPF
França 1.VIII - 31.XII	Alain Chabot, Dosimetria, Serviço Nacional Frances	LD
França 1.VIII - 31.XII	Catherine Chabot, Dosimetria	LD
R. F. ALEMÃ 21.24.IV	Karl Beckurst, Instituto Nuclear de Jülich, Gerente Geral	IEN
R. F. ALEMÃ 7.14.XII	R. A. Müller, Perito da AIEA, Instituto de Karlsruhe	IEN

(*) Deve permanecer no Brasil durante 1972

(***) Tem contrato de um ano.

QUADRO VIII

(continuação)

ORIGEM E PERÍODO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	LOCAL DE TRABALHO NO PAÍS
Reino Unido 28. VI - 12. VII	G. Bellany, perito de Harwell, Chefe do Projeto de Reatores Rápidos	IEN
Reino Unido 28. VI - 12. VII	D. B. Halliday, perito de Harwell, Chefe da Divisão de Reatores de Pesquisa	IEN
Reino Unido 28. VI - 12. VII	A. B. Ritchie, perito de Harwell, Chefe de Grupo na Divisão de Engenharia de Apoio	IEN
E. U. A. 2. VIII-1. IX	Cyril L. Comar, Assessor PNUD, Aplicação de Radioisótopos na Agricultura	CENA
R. F. ALEMÃ 2-27. VIII	H. Jacobs, Instituto Nuclear de Jülich Medidas das Radiações	IPR
R. F. ALEMÃ 2. 6. VIII	G. Opladen, Instituto Nuclear de Jülich Montagem de Equipamento	IPR
E. U. A. . 16-VII	W. R. SHARP, Bioquímica de Plantas	CENA
R. F. ALEMÃ 15. 31-VII	A. Boettcher, Coordenador do Acordo Brasil - R. F. Alemã	CNEN
R. F. ALEMÃ 30. VII a 9. VIII	W. FROHLING, Instituto Nuclear de Jülich, Físico de Reatores	IEA
França 1-11-VIII	R. MONIER, Faculdade de Ciências de Marselha, Bioquímica	IBUFRJ
E. U. A. 01. 31-VII	ERICK WESTBERG, Universidade da Califórnia, Projeto do "loop" à Sódio	IEN
R. F. ALEMÃ 18-27-VIII	H. NICKEL, Instituto Energia Nuclear Jülich, Tecnologia de Materiais de Reatores	IPR
França 09-30 dias	COLLETE LHEUREUX, Centro Nuclear de Fonteney-aux Roses, reprocessamento químico e extração com solventes	IEA
R. F. ALEMÃ 12. XI-22. XII	ELMAR J. ACHENBAC, Instituto Nuclear de Jülich, Térmica de Reatores	IEA
R. F. ALEMÃ 28. XI-3-XII	Thodor Dippel, Manipulação de Plutônio Karlsruhe	IEN
Paquistão 17. VIII-12. IX	Abdul Mannan Khan, Transferência de Calor com Sódio	IEN
França . III-12. IX	Gerard Milhaud, Universidade Paris, Radioisótopos na Medicina	IBUFRJ
França	André de Combarieu, Centro de Estudos de Grenoble, Seção de Irradiações sobre Ligas Ferro-Magnéticas	IEA

QUADRO VIII

ORIGEM E PERÍODO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	LOCAL DE TRABALHO NO PAÍS
R. F. ALEMÃ	Peter Nette, Pesquisador vindo pelo CIME	L D
20. III		
E. U. A.	Michael Ray Mayhugh, Ph. D. em Física	I E A
5. V a 31. XII		

(*) pretende residir no Brasil

9.9 - Movimentação de Peritos Brasileiros para o Exterior e no Exterior

QUADRO IX

ORÍGEN DO PERITO E PERÍODO DE MOVIMENTAÇÃO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
IEN 7.29 - III	SÉRGIO GORRETA MUNDIN, Chefe da Divisão de Estudos e Projetos do Departamento de Reatores	1º Encontro no Grupo de Trabalho sobre "Instrumentação e Controle de Reatores de Potência" - AIEA-Viena. Visitas a Saclay a Winfrith.
IEN 12. II a 4. III	WALDYR POLLIS, Chefe do Grupo do "loop" de Sódio	Estágio nas Instalações Nucleares da UCLA, e Laboratórios do ANL. Idaho
IEA 28. VI a 2. VII	PEDRO BENTO DE CAMARGO, Chefe da Divisão de Engenharia Nuclear	8a. Conferência Mundial de Energia, Bucarest, Rumania
IPR abril/maio	DELMIRO SCHMIDT DE ANDRADE, Chefe da Divisão de Segurança e Radioproteção	Treinamento em Proteção Radiológica, na Companhia de Pesq. Nucleares de Jülich, R. F. A.
ASPED 15.22. II 14.25. VI 03.17. IX	WITOLD LEPECKI, Secretário Científico da AIEA, Chefe de Setor	Reunião do Comitê da Assessoria Científica da AIEA, Viena-Austria e Genebra, Suíça Viena Viena Genebra
IPR 1. V a 31. X	CARLOS WERTH URBAN, Chefe da Seção de Engenharia de Reatores	Estágio na AEG, Frankfurt, R. F. Alemã
DR 17. III a 31. XI	JOSÉ RIBEIRO DA COSTA, Engenheiro Nuclear	Estágio e Curso na GGA, Califórnia, E. U. A. Visitas a Argon e Alemanha
ASPED 2.4. IX	WITOLD LEPECKI, Secretário Científico da AIEA, Chefe de Setor	Conferência Internacional sobre Reatores e Neutrons Rápidos, Aix-Provence, França
CBPF 24. 28. V	JACQUES DANON, Químico Nuclear	Simpósio em Viena "Aplicações do Efeito Mosbauer em Ciência e Tecnologia". AIEA
IPR 25 a 26. III	PAULO DE CARVALHO TOFANI, Chefe do Laboratório de Térmica	Apresentar trabalho ao XVI Congresso Nuclear de Roma, Itália.

QUADRO IX

(continuação)

ORIGEM DO PERITO E PERÍODO DE MOVIMENTAÇÃO.	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
IEA	JÚLIO KIEFFER, Médico Nuclear	Panel: "Gamagrafia do Pulmão" X Congresso Interamericano Radiologia, S. Juan Porto Rico
16. a 22.V		
CMN	TEDE ESTON, Diretor	5º Congresso Int. Socied. Francesa Radioproteção, Grenoble - França
1 à 5-II		
DR	MARCOS GRIMBERG, Chefe da Divisão de Segurança, Localização.	Symposium on Nuclear Ships Hamburgo - R. F. Alemã
.IV a 17.V		
IEN	MAURÍCIO GRINBERG, Chefe da Divisão de Metalurgia	Reuniao do Comitê Executivo da 3a. Conferência Interamericana de Tecnologia dos Materiais - Stº Antonio - Texas
IPR	CARLOS WERTH URBAN, Chefe da Seção de Engenharia de Reatores.	Visita às Obras de Construção da Central Nuclear de Atucha, Argentina.
DPCT	LIGIA DONADIO BAPTISTA, Diretor do DPCT.	Comitê Consultivo da CIEN, Washington, EUA
27.IV - 1º V		
CNEN	Alte. OCTACÍLIO CUNHA, Diretor Executivo	Simpósio sobre Navios Nucleares Hamburgo, F. R. Alemã
9 à 16-V		
MM	LUIZ CARLOS PEREIRA DOS SANTOS, Capitão de Fragata	Simpósio sobre Navios Nucleares e viagem de observação a bordo do "Otto Hahn" Hamburgo, R. F. Alemã
9 à 16-V		
DEM	JOSÉ CELSO FAVALI, Geólogo	Visitas a diversas prospecções de Urânio nos E. U. A. convênio com a USAID
1.V - 30.VI		
DEM	SUMIO HASSANO, Geólogo	Visitas à diversas prospecções de Minério de Urânio nos E. U. A. Convênio com a USAID
1.V - 30.VI		
CNEN	J. R. ANDRADE RAMOS, Diretor Executivo da Área Mineral e Membro da CD.	1º Congresso de Geologia Econômica Hispano Luso-Americano em Madrid e Lisboa, com extensão para visitas as Minas de Urânio
19.IX a 12.X		
PJ-CNEN	ALCYR CABRAL SIMÕES, Procurador Jurídico	Simpósio sobre Navios Nucleares em Hamburgo e Reunião sobre Responsabilidade Civil por Danos Nucleares em Viena - Austria
9.V a 5.VI		

QUADRO IX

(Continua)

ORIGEM DO PERÍTO E PERÍODO DE MOVIMENTAÇÃO.	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
IEN	WALDYR POLLIS, Chefe de Grupo do Projeto de "loop" à Sódio	Seminário Anual sobre Transferência de Calor, Iugoslávia e estágio no "Reactor Centre Seibersdorf" Austria
6 - 26 - IX		
DEM	EDUARDO CALMON COSTA, Chefe da Divisão de Tratamento de Minérios do DEM	Entendimentos com a Firma Arthur G. McKee dos EUA, e visita técnica as Instalações de Minério de Urânio de Portugal e Espanha.
24 a 31.VII 18.IX a 2.X 6 a 13.XI 15.XI a 15.XII		
CENA	ANTONIO MARTIN LOUIS NEPTUNE, pesquisador	Simpósio sobre o Uso de Isótopos e de Radiações em Pesquisas sobre as Relações Solo-Planta-Viena-Austria
.XII a 20.XII		
DR	JOSÉ FAIRBANKS EVANGELISTA Chefe da Divisão de Combustíveis e Materiais Nucleares	Symposium on Analytical Methods in the Nuclear Fuel Cycle, Viena, Austria
29.XI a 03.XII		
CNEN	- Prof. HERVÁSIO GUIMARÃES DE CARVALHO - Presidente - JAIR ALBO M. DE SOUZA - Alte. OCTACÍLIO CUNHA, Diretor Executivo da Área de Ensino, Pesquisa e Administração - Prof. TARCÍSIO D.S. SANTOS, Membro da C.D. - Prof. LUIZ CINTRA DO PRADO representante junto ao SAC - Dr. RÔMULO R. PIERONI, Diretor do IEA - Dr. ROBERTO GOMES DE OLIVEIRA, Diretor do IEN - Dr. CARLOS SYLLUS M. PINTO Assessor Chefe da ASPED - Prof. CARLOS M.M.DALE, Vice Diretor do IPR - Dr. ANTONIO F.G. ROCHA, Assessor	4a. Conferencia das Nações Unidas sobre o Uso Pacífico da Energia Atômica, Viena Austria.
06 a 16.IX		
IEN	- HILTON ANDRADE DE MELLO - HEITOR B. CALLIRAUX	Estágio na Inglaterra (Harwee Winfrith), Alemanha (Karlsruhe), França (Cadarache), Espanha (Zorita), Itália (Casaccia).
10.IX a 12.XI		

QUADRO IX

(continuação)

ORIGEM DO PERITO E PERÍODO DE MOVIMENTAÇÃO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
CENA 20-26. VIII	OTTO JESU CROCOMO, Coordenador do Projeto Bioquímica de Plantas	Congresso da American Society of Plant Physiologists Asilomar, Cal. E. U. A.
IEA 19 a 22. X	Bernardo Leo Wajchenberg, Chefe de Pesquisas da Divisão de Radiobiologia	3º Congresso Bolivariano de Radiobiologia (Simpósio sobre Metabolismo de Cálcio e Osso), Caracas, Venezuela
IEA 13 a 20. X	ANTONIO PEDRO COCO, Divisão de Física de Reatores	Primeiras Jornadas Latino-Americanas de Computacion Buenos-Aires-Argentina
IPR 20 a 24. IX	RODRIGO DE SOUZA E LIMA, Engenheiro Civil	First International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology, Berlin, R. F. Alemã
IEN 30. VIII a 8. X	ROBERTO GOMES DE OLIVEIRA, Diretor dos Instituto de Engenharia Nuclear	Extensão da participação na 4a. Conferência de Genebra Marselha, Genebra, Colônia Londres, Glascow, Seattle, Los Angeles, San Diego
EMCRJ 18 a 25. IX	SÉRGIO MONCORVO FILHO, Médico	XVII Congresso Pan Americano de Tuberculose e Enfermidade do Aparelho Respiratório, Assunção, Paraguai.
DEM 19. IX a 30. X	ALUISIO CASTANHO MACIEL, Geólogo	Estágio nos E. U. A. dentro do convênio CNEN/DNPM/USAID, para conhecimento de modernas Técnicas de Prospeção e Lavra de Minério de Urânio.
CENA 8 a 20. XI	ENÉAS SALATI, Pesquisador	Seminário sobre o Desenvolvimento e Manejo de Recursos Subterrâneos Hidricos, Buenos Aires, Argentina
ASPED 21. XI a 10. XII	EDMUNDO EMANUEL TEIXEIRA Assessor da CNEN SELMA TERESINHA CHI, Bibliotecária ELIANE GRAEFF ANDERSON, Bibliotecária.	Seminário Regional para a América Latina sobre "Input Preparation for INIS", Buenos Aires - Argentina

QUADRO IX

(continuação)

ORIGEM DO PERÍODO DE MOVIMENTAÇÃO	NOME, TÍTULO e/ou CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
CENA 15. XI a 10. XII	ADMAR CERVELLINI, Diretor do CENA	Visitas a Laboratórios Científicos em Viena, Roma, Índia, Iugoslávia
CNEN 28 a 29. XI	AYRTON SÁ PINTO PAIVA, Procurador Geral	Conferência sobre Transporte Marítimo de Substâncias Nucleares, Bruxelas, Bélgica
IEA 29. XI a 3. XII	AZOR CAMARGO PENTEADO FILHO, Chefe da Divisão de Operação e Manutenção de Reatores, engenheiro	Grupo de Estudos sobre a "Utilização de Reatores de Pesquisas - Santiago, Chile
IEN 1.01 a 11	Roberto Hukai, Engenheiro Nuclear	Estágio na General Gulf Atomic Cal. U. S. A.
DR 11 - 20 - X 05 - 14 - X	- HORÁCIO ANTUNES FERREIRA JUNIOR, Diretor do Departamento de Reatores - MAURÍCIO GRIMBERG, DR.	Viagem da Equipe de Análise de Segurança de Centrais Nucleares, Central de Aguirre, Porto Rico
IPR - DR - IEA 11 - X (por 4 meses)	- XAMUSET CAMPELO BITTENCOURT - DR - MAURO MAURÍCIO GUIMARÃES DA SILVA - DR - PAULO OLIVIO RIBAS - IPR - JOSÉ EDUARDO LEME SALVATORE - IEA - CLOVIS WALTER RODRIGUES IPR - Engenheiro Nuclear	Viagem da Equipe de Análise de Segurança de Centrais Nucleares, Central de Aguirre, Porto Rico
IEA 19 a 25. II	SILVIO BRUNI HERDADE, Representante de Dados Nucleares, junto à AIEA.	Estágio no Departamento de Física da Universidade de Guelph, Ontário, Canadá.
CNEN-ASPED 17 a 21. X	PAULO RIBEIRO DE ARRUDA, Membro da CD e CARLOS SYLLUS M. PINTO, Assessor Chefe da ASPED	Atomic Industrial Forum, Flórida - U. S. A.

10.

ADMINISTRAÇÃO E INFRAESTRUTURA

10.1 Atividades Administrativas

A Comissão Deliberativa reuniu-se, no corrente ano, 18 vezes e entre os assuntos aprovados desta cam-se os indicados a seguir:

- Reestruturação da Área Mineral da CNEN. Em decorrência desta reestruturação, as atividades relacionadas com as usinas de lavra e beneficiamento de monazita, que estavam a cargo do Departamento Industrial e Comercial (DEPINC), passaram à supervisão da Administração da Produção da Monazita.
- Nova estrutura técnico-administrativa para o Departamento de Fiscalização do Material Radioativo (DFMR).
- Contratos com a Western Knapp Engineering Division (Arthur G. McKee) referentes às propostas SF-814, para o estudo da viabilidade e tratamento do minério do Morro do Agostinho, Poços de Caldas, e a proposta SF-815-F para o estudo de viabilidade de instalações de uma unidade para purificação de concentrado de urânio (yellow-cake) e sua transformação em UF_6 .
- Concessão de vários auxílios financeiros a instituições que ministram cursos de interesse da CNEN nas diversas especialidades em energia nuclear.
- Convênios entre a CNEN e as organizações discriminadas abaixo:
 - a) CEA - empréstimo de elementos combustíveis nucleares para a montagem subcrítica CAPITU, do IPR.
 - b) USAEC - arrendamento de varetas de combustível de urânio natural entre a Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos, em nome do Governo Americano, e o Governo da República Federativa do Brasil.

- Contrato entre a CNEN e o BNDE, relativo ao projeto de instalação de um Acelerador Linear de 400 MeW e a construção do primeiro estágio, no valor de Cr\$1.032.300,00, à conta do FUNTEC.

Na parte relativa à Legislação, a Comissão Deliberativa tomou as seguintes decisões:

- Aprovou as Instruções sobre o Regime Administrativo e Financeiro da APM.
- Regulamentou os artigos 26 do Dec. 62.661/68, estabelecendo épocas de promoção do pessoal da CNEN, e 191 das Normas de Contratação, aprovadas pelo mesmo Decreto.
- Baixou normas regulando o transporte de materiais nucleares em aeronaves de passageiros, bem como sobre a concessão de estímulos aos inventores de processos que conduzam ao aperfeiçoamento da tecnologia nuclear.
- Baixou Resolução alterando o Quadro III das "Normas de Seleção e Classificação do Pessoal da CNEN".
- Apresentou sugestões ao projeto de Lei do Senado Federal de nº 40 de 1971, que dispõe sobre a instituição de prêmios à pesquisa em energia atômica aplicada à medicina, indústria e agricultura.

Na Área Mineral ressaltam-se, ainda, os assuntos:

- Aprovou a construção do Laboratório de Análises do DEM, em Poços de Caldas.
- Aprovou a redistribuição de recursos, no valor de Cr\$2.129.000,00, destinados ao item acima citado, para atender à execução dos projetos:
 - a) construção do Laboratório de Jacarepaguá, pertencente ao DEM (Cr\$1.500.000,00).
 - b) construção da sede da equipe de Poços de Caldas, compreendendo laboratório, oficinas e escritório (Cr\$629.000,00).

- Fixou cotas para exportação de minérios de interesse nuclear.
- Decidiu que seja realizada a estocagem de tório na forma oxi-carbonato, em vez da forma de lama, como vem sendo acumulado.

10.2 Efetivo

Nos quadros a seguir são apresentadas as disponibilidades em pessoal, especializado e não especializado em energia nuclear, que esta Comissão conta para o desenvolvimento de seus trabalhos.

Destaca-se que nas disponibilidades indicadas, o IPR, IEA e CENA, além do pessoal da CNEN, contam, respectivamente, com pessoal contratado pelo Governo do Estado de São Paulo, Universidade Federal de Minas Gerais e pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

QUADRO I

A - No INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

A - ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR						
ESPECIALIDADES			QUANTIDADE			
			N.S.	MESTR.	DOCTOR	TOTAL
NÍVEL SUPERIOR	Engenheiros	Mecânicos	2	-	-	2
		Eletricistas e eletrônicos	-	3	-	3
		Químicos	3	1	1	5
		Metalúrgicos	1	4	1	6
		Civis	-	-	-	-
		Nucleares(Proj. e desenv. reat.) *	7	14	4	25
		Nucleares(Apl. Rad., Seg. Radiop.)	5	5	-	10
		*Com curso ou tít. em E. Nuclear				
	SUBTOTAL		18	27	6	51
	Pesquisadores	Químicos	1	1	3	3
		Físicos	3	5	5	13
		Metalurgistas				
		Geólogos-Geofísicos				
	SUBTOTAL		4	6	8	18
	Méd Biol.	Médicos	1	-	-	1
		Biologistas	1	-	-	1
	SUBTOTAL		2	-	-	2
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR			24	33	14	71
NÍVEL MÉDIO		Técnico de eletrônica				5
		Técnico de laboratório				30
		Técnico Proteção Radiológica				5
		Operador de reator				4
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO						44
A - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL ESPECIALIZADO						115

B - NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR		
ESPECIALIDADES		QUANTIDADE
NÍVEL SUPERIOR	Advogado	-
	Economista	-
	Engenheiro	19
	Médico	-
	Geólogo	1
	Químico	3
	Bibliotecário	2
	Administração	-
	Matemático	1
	Físico	2
	SUBTOTAL	28
NÍVEL MÉDIO	Técnico de laboratório	9
	Técnico de Eletrônica	1
	Técnico de Prospeção	1
	Técnico Desenhista	2
	Administração I (c/curso n. médio - 2º ciclo)	19
	Administração II (c/curso n. médio - 1º ciclo)	7
	SUBTOTAL	39
AUXILIAR	Profissional (carp., pintor, mecânico, motor.)	16
	Auxiliar Administrativo (s/curso n. médio)	44
	Subalterno (faxineiro, trab. braçal ...)	12
	SUBTOTAL	72
B - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL NÃO ESPECIALIZADO		139
EFETIVO TOTAL A + B = (*)		254

(*) Nas disponibilidades indicadas, o IPR conta, além do pessoal vinculado à CNEN, com pessoal contratado pela Universidade Federal de Minas Gerais

QUADRO II

B - No INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

A - ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR						
ESPECIALIDADES			QUANTIDADE			
			N.S	MESTR	DOUTOR	TOTAL
NÍVEL SUPERIOR	Engenheiros	Mecânicos	-	2	-	2
		Eletricistas e Eletrônicos	-	17	3	20
		Químicos	-	3	1	4
		Metalúrgicos	-	-	-	-
		Civis	-	-	1	1
		Matemáticos	1	1	-	2
		Agrônomos	1	-	-	1
	SUBTOTAL		2	23	5	30
	Pesquisadores	Químicos	1	1	-	2
		Físicos	2	7	-	9
		Metalúrgicos	1	2	-	3
		Minas e Solo	-	1	-	1
		SUBTOTAL		4	11	-
	Méd. Biol.	Médicos				
		Biologistas				
		SUBTOTAL				
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR			6	34	5	45
NÍVEL MÉDIO		Técnico de eletrônica "A"				14
		Técnico de laboratório "A"				21
		Técnico de Proteção Radiológica "A"				3
		Operador de Reator "A"				1
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO						39
A - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL ESPECIALIZADO						84

B - NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR		
ESPECIALIDADES		QUANTIDADE
NÍVEL SUPERIOR	Engenheiros	3
	Médicos	2
	Químicos	1
	Dentistas	2
	Administração	-
	Enfermeira	1
	Bibliotecária	1
	SUBTOTAL	10
NÍVEL MÉDIO	Técnico de Laboratório	1
	Técnico de Eletrônica	-
	Técnico Desenhista	1
	Administração I (c/curso n.médio - 2º ciclo)	25
	Administração II (c/curso n.médio - 1º ciclo)	2
	Programador	1
	SUBTOTAL	30
AUXILIAR	Profissional (carp., pintor, mecânico, motor.)	23
	Auxiliar Administrativo (s/curso n.médio)	8
	Subalterno (faxineiro, trab.braçal)	23
	SUBTOTAL	54
B - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL NÃO ESPECIALIZADO BOLSISTAS		94 43
EFETIVO TOTAL A + B		221

QUADRO III

C - No INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

A - ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR

A - ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR						
ESPECIALIDADES			QUANTIDADE			
			N. S.	MESTR	DOUTOR	TOTAL
NÍVEL SUPERIOR	PESQUISADORES	Químicos	20	10	2	32
		Físicos	50	6	9	67
		Metalurgistas (Engº)	4	4	1	9
		Geólogo	-	-	1	1
		Matemáticos	6	5	1	12
		Engenheiros(incl. químicos)	70	6	2	78
		Médicos	6	-	6	12
		Bioquímicos	16	15	1	32
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR			172	48	23	243
NÍVEL MÉDIO		Técnico de Eletrônica				14
		Técnico de Laboratório				12
		Técnico de Proteção Radiológica				13
		Operador de Reator				7
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO						46
A - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL ESPECIALIZADO						289

B - NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR		
ESPECIALIDADES		QUANTIDADE
NÍVEL SUPERIOR	Engenheiro	3
	Médico	2
	Bibliotecário	6
	Técnico Administração	4
	SUBTOTAL	17
NÍVEL MÉDIO	Técnico de Laboratório	12
	Técnico de Eletrônica	6
	Eletrotécnico	9
	Documentarista Fotográfico	1
	Mecânicos de Aparelhos	8
	Administração I (c/curso n. médio-2º ciclo)	26
	Administração II (c/curso n. médio-1º ciclo)	42
	SUBTOTAL	104
AUXILIAR	Profissional	35
	Auxiliar Administrativo	12
	Laboratoristas	20
	Porteiro	8
	Subalterno	82
	SUBTOTAL	157
B - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL NÃO ESPECIALIZADO		278
EFETIVO TOTAL A + B		567

QUADRO IV

D - No LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

A - ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR						
ESPECIALIDADES			QUANTIDADE			
			N.S.	MESTR	DOUTOR	TOTAL
NÍVEL SUPERIOR	Engenheiros	Eletrônicos *	2	-	-	2
		Civis *	1	-	-	1
		SUBTOTAL	3	-	-	3
	Pesquisadores	Químicos	-	3	-	3
		Físicos	-	6	2	8
		SUBTOTAL	-	9	2	11
	Méd. Biol.	Médicos	1	-	-	1
		SUBTOTAL	1	-	-	1
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR			4	9	2	15
NÍVEL MÉDIO		Técnico de eletrônica				3
		Técnico de laboratório				2
		Técnico Proteção Radiológica				2
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO						7
A - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL ESPECIALIZADO						22

(*) com curso ou título em Energia Nuclear

B - NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR		
ESPECIALIDADES		QUANTIDADE
NÍVEL SUPERIOR	Advogado	-
	Médico	1
	Químico	-
	SUBTOTAL	1
NÍVEL MÉDIO	Técnico laboratório	1
	Técnico eletrônica	1
	Administração I (c/curso n.médio - 2º ciclo)	3
	Administração II (c/curso n.médio - 1º ciclo)	4
		
	SUBTOTAL	9
AUXILIAR	Profissional (carp., pintor, mecânico, motor.)	6
	Auxiliar Administrativo (s/curso n.médio)	1
	Subalterno (faxineiro, trab. braçal)	2
	SUBTOTAL	9
B - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL NÃO ESPECIALIZADO		19
EFETIVO TOTAL A + B		41

QUADRO V

E - Na ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA

A - ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR						
ESPECIALIDADES			QUANTIDADE			
			N.S.	MESTR	DOUTOR	TOTAL
NÍVEL SUPERIOR	Engenheiros	Mecânicos	-	-	-	-
		Eletricistas e eletrônicos	-	-	-	-
		Químicos	-	-	-	-
		Metalúrgicos	-	-	-	-
		Civis	-	-	-	-
		Nucleares(Proj.e desenvolvimento)*	3	-	-	3
		SUBTOTAL	3	-	-	3
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR			3	-	-	3
NÍVEL MÉDIO		Técnico de eletrônica				-
		Técnico de laboratório				-
		Técnico Proteção Radiológica				1
		Operador de reator				-
		Químico				2
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO					3	
A - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL ESPECIALIZADO					6	

(*) Com curso ou título em E. Nuclear

B - NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR		
ESPECIALIDADES		QUANTIDADE
Nível Superior	Advogado	-
	Economista	-
	Engenheiro	2
	Médico	1
	Geólogo	-
	Químico	4
	Dentista	-
	Administração	1
	SUBTOTAL	8
Nível Médio	Técnico laboratório	-
	Técnico eletrônica	-
	Técnico prospecção	-
	Técnico desenhista	-
	Administração I (c/curso n.médio - 2º ciclo)	2
	Administração II (c/curso n.médio - 1º ciclo)	-
	Contabilidade	4
	Construção	1
	Químico	28
	SUBTOTAL	35
Auxiliar	Profissional (carp., pintor, mecânico, motor.)	87
	Auxiliar Administrativo (s/curso n.médio)	36
	Subalterno (faxineiro, trab. braçal...)	265
	SUBTOTAL	388
B - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL NÃO ESPECIALIZADO		431
EFETIVO TOTAL A + B		437

QUADRO VI

F - Na COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
(SEDE)

A - ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR						
ESPECIALIDADES			QUANTIDADE			
			N.S	MESTR	DOUTOR	TOTAL
NÍVEL SUPERIOR	Engenheiros	Mecânicos	-	-	-	-
		Eletricistas e eletrônicos	1	1	-	2
		Químicos	2	-	-	2
		Metalúrgicos	1	-	-	1
		Civis	2	-	-	2
		Nucleares(Proj.e desenv.de reat.)*	14	4	5	23
		Industrial	1	-	-	1
	SUBTOTAL		21	5	5	31
	Pesquisadores	Químicos	7	-	-	7
		Físicos	7	1	1	9
		Metalurgistas	-	-	-	-
		Geólogos-Geofísicos (+)	6	-	-	6
		Economistas	-	1	-	1
		Matemáticos	1	-	-	1
		Agronomia	1	-	-	1
		SUBTOTAL		22	2	1
	Méd. Biol.	Médicos	2	-	-	2
		Biologistas	-	-	-	-
		SUBTOTAL		2	-	-
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR			45	7	6	58
NÍVEL MÉDIO		Técnico de eletrônica (Assessor)				4
		Técnico de laboratório (Assessor)				6
		Técnico Proteção Radiológica				2
		Operador de reator				-
TOTAL DE PESSOAL DE NÍVEL MÉDIO						12
A - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL ESPECIALIZADO						70

(*) Com curso ou título em E. Nuclear

(+) Incluindo o pessoal de campo

B - NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR		
ESPECIALIDADES		QUANTIDADE
Nível Superior	Advogado	10
	Biologista	1
	Engenheiro	3
	Médico	2
	Geólogo	4
	Químico	2
	Dentista	-
	Administração	17
	Professor	1
	Pesquisador	3
	SUBTOTAL	43
Nível Médio	Técnico laboratório	11
	Técnico eletrônica	7
	Técnico prospecção	11
	Técnico desenhista	8
	Administração I (c/curso n.médio - 2º ciclo)	77
	Administração II (c/curso n.médio - 1º ciclo)	52
	SUBTOTAL	166
Auxiliar	Profissional (carp., pintor, mecânico, motor.)	71
	Auxiliar Administrativo (s/curso n.médio)	105
	Subalterno (faxineiro, trab. braçal)	36
	SUBTOTAL	212
B - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL NÃO ESPECIALIZADO		421
EFETIVO TOTAL A + B		491

QUADRO VII

G - NO CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

B - NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR		
ESPECIALISTAS		QUANTIDADE
Nível Superior	Físico	1
	Biologista	1
	Engenheiro	-
	Médico	-
	Geólogo	-
	Químico	-
	Dentista	-
	Administração	-
	SUBTOTAL	2
Nível Médio	Técnico laboratório	2
	Técnico eletrônico	-
	Técnico prospecção	-
	Técnico desenhista	-
	Administração I (c/curso n.médio - 2º ciclo)	1
	Administração II (c/curso n.médio - 1º ciclo)	4
	SUBTOTAL	7
Auxiliar	Profissional	1
	Auxiliar Administrativo (s/curso n.médio)	1
	Subalterno	7
	SUBTOTAL	11
B - EFETIVO TOTAL DE PESSOAL NÃO ESPECIALIZADO		20
EFETIVO TOTAL A + B		20

Obs.: Não estão indicados no quadro acima os pesquisadores docentes da ESALQ, bolsistas graduados e pessoal eventual.

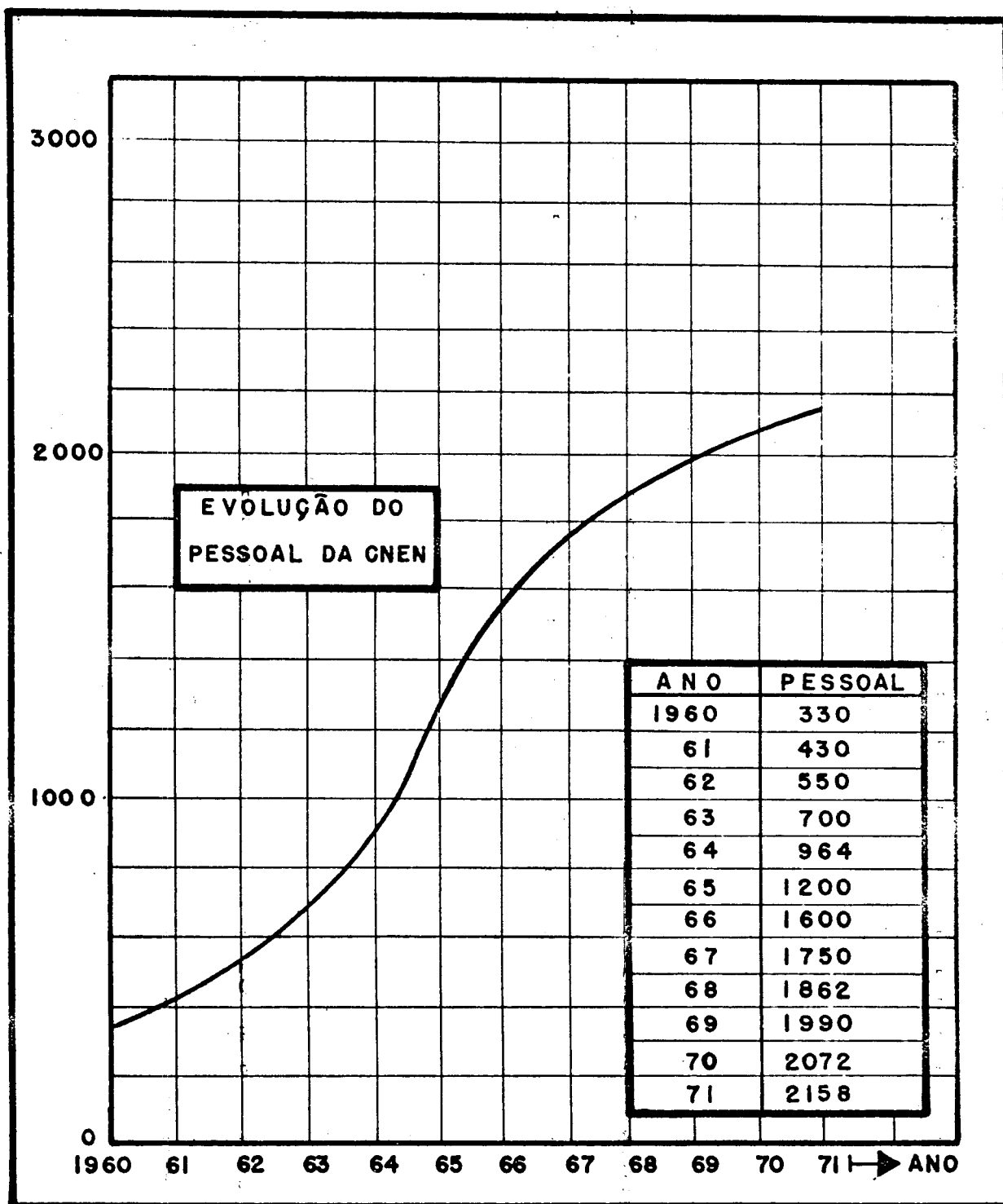


FIG. 10.1

QUADRO VIII.

DISTRIBUIÇÃO DO PESSOAL NOS ÓRGÃOS E UNIDADES DA CNEN

C A T E G O R I A S		U N I D A D E S										T O T A L
		CNEN (sede)	CAMPO	IEA	IEN	IPR	APM	CENA	USINAS	LD		
ENERGIA ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR	NÍVEL SUPERIOR	57	1	243	45	71	3	-	-	15	435	
	NÍVEL MÉDIO	11	1	46	39	44	3	-	-	7	151	
	SUBTOTAL	68	2	289	84	115	6	-	-	22	586	
NÃO ESPECIALIZADOS EM ENERGIA NUCLEAR	NÍVEL SUPERIOR	43	-	17	10	28	8	2	-	1	109	
	NÍVEL MÉDIO	161	5	104	73	38	35	7	4	9	436	
	AUXILIAR	206	6	157	54	72	388	11	123	9	1.026	
	SUBTOTAL	410	11	278	137	138	431	20	127	19	1.571	
	TOTAL	478	13	567	221	253	437	20	127	41	2.157	

QUADRO IX

EVOLUÇÃO NUMÉRICA DO PESSOAL DA CNEN E DOS ÓRGÃOS
QUE A INTEGRAM

C A T E G O R I A S	A N O S			
	1 9 6 8	1 9 6 9	1 9 7 0	1 9 7 1
ENGENHEIROS E CIENTISTAS	396	382	472	435
TÉCNICOS	281	356	273	304
ADMINISTRATIVOS	437	524	469	392
AUXILIARES E BRAÇAIS	748	728	870	1.026
T O T A L	1.862	1.990	2.084	2.157

10.3 - Obras e Instalações

A - No INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

O andamento das obras e instalações no IEA tiveram o seguinte andamento :

LABORATÓRIO DE CERÂMICA NUCLEAR (1100 m²)

Foi inteiramente concluído, tendo já sido instalados os equipamentos recebidos. Acha-se em fase de construção a cabine especial para gases (hidrogênio, argônio, etc.)

IEA

2.10.06

EDIFÍCIO PARA PROCESSAMENTO DE MATERIAL RADIOATIVO

Este edifício teve sua construção iniciada em 1970, tendo sofrido a execução da estrutura atraso de quase 100 dias, em decorrência de problema surgido com o nível do lençol freático, o que determinou a necessidade de reestudo e remanejo de toda a estrutura da parte central do edifício. A área total é de 3.500 m² (sendo a de trabalho da ordem de 2.000 m²). Foi iniciado o acabamento, com prazo de 150 dias e término previsto para maio de 1972. Ao mesmo tempo, já se adquiriu grupo motor gerador de emergência (125 kVA), para que não haja interrupção do trabalho, em decorrência das frequentes quedas de energia elétrica.

IEA

2.11.17

EDIFÍCIO DESTINADO À RADIOFARMÁCIA (1.500 m²)

Foram revistos os projetos e contratadas as fundações e a estrutura (parcialmente já executada). As obras da Radiofarmácia tem caráter prioritário e o prédio de verá ser concluído em 1972.

EDIFÍCIO DESTINADO AO ALMOXARIFADO

Foi projetado e inteiramente construída a primeira parte (1.500 m²) do edifício destinado ao Almoxarifado com compartimentos especiais para estocagem de combustíveis e materiais inflamáveis. Até o final de 1971 estará concluído o acesso e no início de 1972 começará a ser utilizado.

CAIXA D'ÁGUA PARA O REATOR E LABORATÓRIOS ANEXOS

Foi projetada e concluída caixa d'água (enterrada e elevada) com capacidade de 600.000 litros d'água,

tendo em vista o aumento da potência do reator. Estão sendo executadas as conexões da caixa com a rede de abastecimento da Cidade Universitária e o prédio do Reator.

ABRIGO ENTERRADO PARA O TANQUE DE DECAIMENTO DO REATOR

Acha-se em construção o abrigo enterrado para o tanque de decaimento do Reator, cuja conclusão está prevista para fins de fevereiro.

DUPLICAÇÃO DA TORRE DE REFRIGERAÇÃO DO REATOR

Depois de exaustivos estudos, chegou-se a conclusão de que para o aumento da potência do reator haveria necessidade de duplicação da atual Torre de Refrigeração do Reator. A obra deve estar concluída em abril-maio de 1972.

EDIFÍCIO DESTINADO AO SETOR DE TÉRMICA DA DIVISÃO DE FÍSICA DE REATORES

Realizaram-se trabalhos de terraplanagem e as contratações das fundações e estrutura, devendo estar prontas em fins de fevereiro, quando devem ter início os acabamentos.

NOVO EDIFÍCIO PARA A DIVISÃO DE ENGENHARIA QUÍMICA

Uma área de 1850 m² destinou-se às unidades-pilotos de UF₄, UO₂ e pequeno laboratório, a fim de permitir o início de estudos de reprocessamento. A estrutura deve ser concluída em dezembro e com relação aos acabamentos estes foram parcialmente contratados.

PRÉDIO PARA O CENTRO DE COMPUTAÇÃO

Após vários estudos e coleta de dados em 32 centros de computação nos Estados Unidos e Canadá, decidiu-se construir um edifício com características e instalações as mais adequadas para o centro de computação.

Deu-se início às fundações e estrutura e com respeito aos acabamentos, incluindo-se os sistemas de acondicionamento de ar e sistemas "no break" de emergência, estão sendo providenciados.

B - No INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

IEN

3.05.01

CICLOTRON DE ENERGIA VARIÁVEL

Concluído o projeto arquitetônico do prédio do ciclotron, com localização na baixada de Jacarepagua, des^{tinando} áreas para produção de radioisótopos e análise por ati^{vação}, espectrometria de neutrons por tempo de vôo e pesqui^{sa} básica em estrutura nuclear. Acha-se terminado o proje^{to} de instalações elétricas e hidráulicas e o projeto de refri^{geração} foi contratado, restando ainda empreitar a elabora^{ção} do projeto de instalações elétricas especiais e o de cálcu^{lo} de estrutura.

IEN

3.05.04

INSTALAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

Os laboratórios da Divisão de Química fo^{ram} dotados de equipamentos que lhes dão condições de reali^{zar} trabalhos de radioquímica e de química nuclear nas áreas de :

- análise por ativação, utilizando o Gerador de Neutrons de 14 MeV
- efeitos químicos das transformações nu^{cleares}
- separação e determinação radiocromato^{grafia} líquido-gás.

IEN

3.05.06

INSTALAÇÕES DOS LABORATÓRIOS DE METALURGIA

Instalaram-se os seguintes laboratórios, já em operação da rotina :

- metalografia
- radiocristalografia (difração e fluorescen^{cia} de radios-X)
- corrosão (estudos potenciostáticos)
- ultra-alto-vácuo
- tratamentos térmicos
- ensaios mecânicos.

Adquiriu-se o material necessário e foi iniciada a instalação dos Laboratórios de produção de micro- es^{feras} de óxido de urânio, pelo processo sol-gel, bem como o laboratório de sinterização, onde também são feitos os estu^{dos} de produção de mono-carboneto de urânio. Estes traba^{lhos} fazem parte da colaboração com o "Kernforschungsanla-

ge", de Jülich, dentro do programa de colaboração Brasil-Alemanha Federal.

Foram, também, isoladas áreas previstas para a instalação da célula quente para recebimento e distribuição de materiais irradiados, da célula de ensaios mecânicos por operação remota e da sala de caixas de luvas para exames metalográficos e outros dos materiais irradiados. Todas as áreas foram objeto de discussão com os membros do Grupo de Assessoria de Harwell e estão em fase de estudos.

IEN

3.08.01

INSTALAÇÃO DO LABORATÓRIO DO GERADOR DE NEUTRONS

No ano de 1971, completou-se a instalação do Laboratório do gerador de neutrons, no prédio anexo ao do Reator Argonauta, discriminado a seguir :

- Blindagem do recinto, onde se encontra o gerador, com blocos de concreto de 90 x 45 x 45 cm.

A este item deu-se a máxima importância devido ao fluxo de neutrons rápidos ($2.5 \times 10^{11} \text{ n/s}$).

- Laboratório de Medidas e Contrôl do Gerador

Situado ao lado da casamata de blindagem, com superfície de 48 m^2 , consta o sistema de controle e manipulação a distância do gerador ; o sistema de medidas e análises de dados ; e o sistema de transferência de amostras por tubo pneumático com dois canais.

IEN

3.05.12

INSTALAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE APLICAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

Transferiram-se para o novo prédio os laboratórios de aplicação de radioisótopos, instalando-se definitivamente os laboratórios de Fotografia, Gamagrafia, Química e Eletrônica.

C - No INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

IPR 4.04.12 CONCLUSÃO DO PRÉDIO PARA O ACELERADOR SAMES E CONJUNTO SUBCRÍTICO

Foram adquiridos o sistema central de ar condicionado e a ponte rolante, estando a obra atualmente em fase final de acabamento.

IPR 4.04.13 CONSTRUÇÃO DO LABORATÓRIO DE TESTES DE COMPONENTES DE REATORES

Durante o período, concluiu-se o projeto arquitetônico. Efetuaram-se o projeto e cálculo das fundações, infraestrutura, estrutura, água e esgoto, e completado o movimento de terra para o preparo do terreno, (faltando algum detalhamento) e a concretagem dos tubulões de fundação, bem como foi julgada a licitação para execução da estrutura em concreto armado da primeira etapa do prédio, que abrigará o Setor de Ensaaios de Elementos Combustíveis.

IPR 4.05.04 PRÉDIO DA DIVISÃO DE MATÉRIAS PRIMAS

A estrutura foi terminada em agosto de 1970 e os serviços de acabamento só se iniciaram em março de 1971, em virtude da alteração dos projetos hidráulico e elétrico e da redistribuição das áreas de laboratórios, escritórios etc., dando maior e melhor funcionalidade. Em dezembro de 1971, realizou-se a transferência da Divisão de Matérias Primas para essas novas instalações.

IPR 4.05.04 CONSTRUÇÃO DO GALPÃO ANEXO À D. M. P. (Usina-Piloto)

Em janeiro de 1971, tomaram-se as primeiras providências no sentido de especificar um galpão, a ser construído junto ao prédio da Divisão de Matérias Primas, a fim de abrigar as instalações de uma usina-piloto para tratamento de minérios. Em fevereiro, solicitou-se ao Conselho de Planejamento e Desenvolvimento da UFMG a elaboração do projeto arquitetônico, que foi concluído em fins de junho, quando se iniciou o processo de concorrência pública para a sua construção. Somente em outubro fez-se a licitação para a execução da obra, a qual foi realmente iniciada em 27 de dezembro, com um prazo de entrega de 180 dias.

IPR

4.01.01

INSTALAÇÕES DE OFICINAS MECÂNICAS, ELÉTRICA E DE VIDROS

Com o término das obras do Galpão das Oficinas, foram instaladas, definitivamente, as oficinas mecânica, elétrica e de vidros. Incorporou-se, ainda, uma pequena fundição para serviços leves à oficina mecânica.

IPR

4.06.01

CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO DA DIVISÃO DE COORDENAÇÃO CIENTÍFICA

Em 1971, efetuou-se o projeto global do prédio da DCC, que constará de cinco blocos, a serem construídos em cinco etapas : 1. bloco de escritórios e administração, para atividades de planejamento, coordenação e intercâmbio científico; 2. bloco de ensino, para abrigar o Curso de Ciências e Técnicas Nucleares e vários outros cursos; 3. bloco da biblioteca central do IPR e centro de documentação científica; 4. bloco de publicações; 5. bloco do auditório central do IPR, a ser concluído dentro de três a quatro anos, com capacidade para trezentas pessoas. A etapa inicial, em construção, (bloco dos escritórios), tem cerca de 1000 m² de área, estando sua conclusão prevista para agosto de 1972. Abrigará, provisoriamente, o Setor de Ensino, os escritórios de Chefia e Administração da DCC e os setores de coordenação e planejamento do IPR. Este bloco teve seu projeto detalhado terminado em 1971 ; e sua construção foi iniciada em 1971, estando concluída toda a terraplanagem, encontrando-se a parte de fundações em fase de execução.

D - No LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

LD

1.73.06

Através convênio com a Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado da Guanabara, foi cedida à CNEN uma área de aproximadamente 350.000 m², na baixada de Jacarepaguá. O Laboratório de Dosimetria iniciou a construção de seus laboratórios básicos nesta área em janeiro de 1971. O cronograma previsto foi cumprido com ligeiros atrasos, em virtude de falta de infraestrutura na região em questão.

E - No CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

Durante o exercício de 1971, foi construí-

do um novo prédio (área 2.100 m²) que deverá abrigar alguns laboratórios, a administração, anfiteatro e salas de aula e parte de serviços de suporte às pesquisas. Concluiu-se, também, a montagem de um estufa e a construção de laboratórios anexos (950 m²), que deverá atender aos setores de pesquisa do CENA. Concluiu-se, ainda, a construção de laboratórios anexos (950 m²) que deverão atender aos setores de pesquisa do CENA. Concluiu-se, ainda, a construção dos laboratórios de entomologia com as salas de criação de insetos (150 m²), estando no momento sendo feitas a instalação do equipamento de controle do ambiente. Uma nova cabine de força (4.500 KVA) foi construída para atender às exigências decorrentes da ampliação do CENA.

F - No DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DO MATERIAL RADIOATIVO

Realizaram-se várias obras de adaptação e reforma nos armazéns localizados à Avenida Interlagos e à Avenida das Nações Unidas, São Paulo.

INSTALAÇÕES DO INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS (IPR)

- ① LABORATÓRIOS CENTRAIS E REATOR
- ② DIVISÃO DE REATORES E LABORATÓRIOS DE NEUTRÔNICA E TÉRMICA
- ③ RADIONÚCLEÍDOS E GALPÃO
- ④ MATERIAS PRIMAS E GALPÃO
- ⑤ OFICINA MECÂNICA
- ⑥ SEÇÃO DE APARELHOS DE IRRADIAÇÃO
- ⑦ LABORATÓRIO DE TESTES DE COMPONENTES DE REATORES
- ⑧ ADMINISTRAÇÃO DO I. P. R.
- ⑨ DIVISÃO DE COORDENAÇÃO CIENTÍFICA

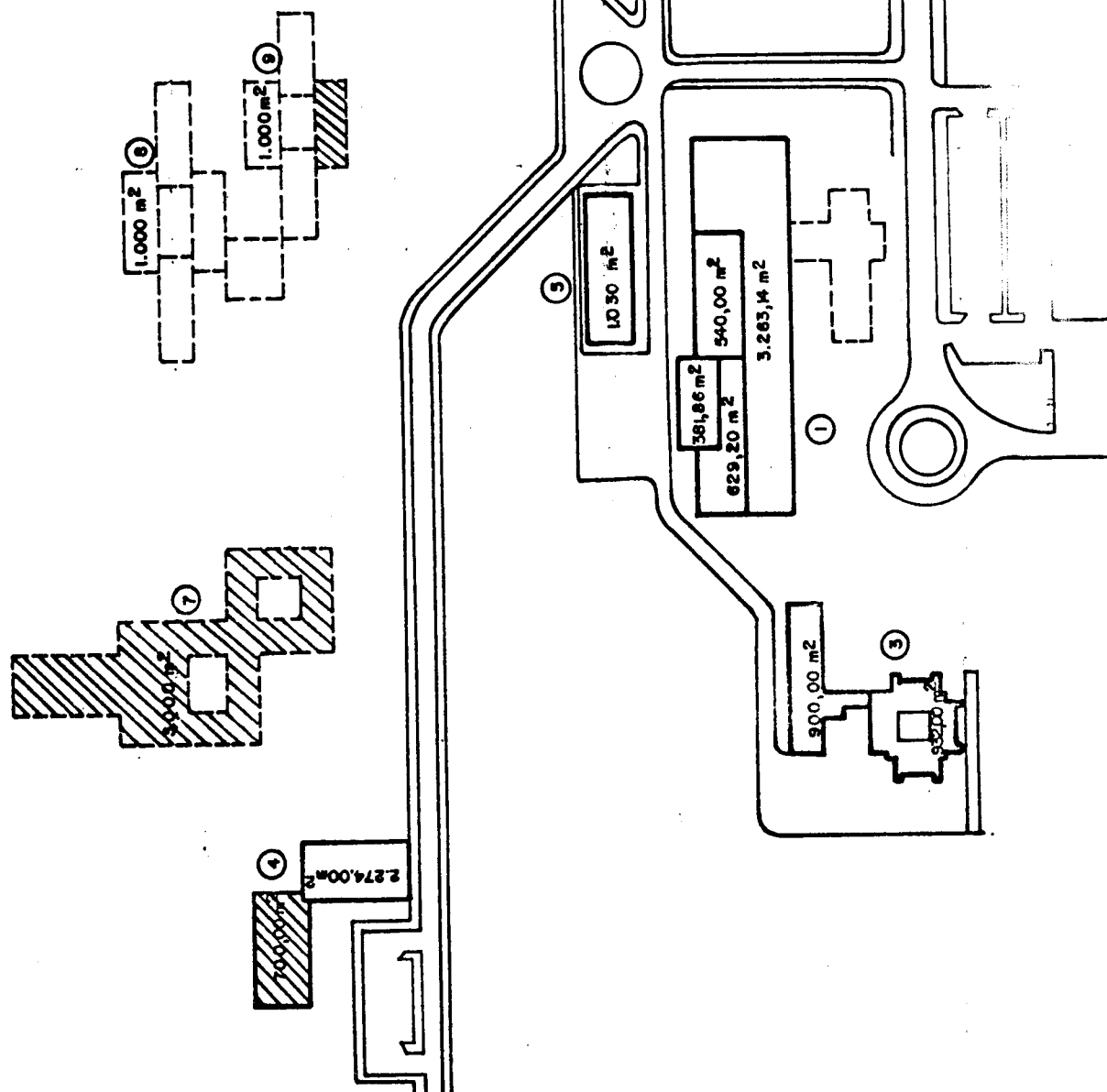
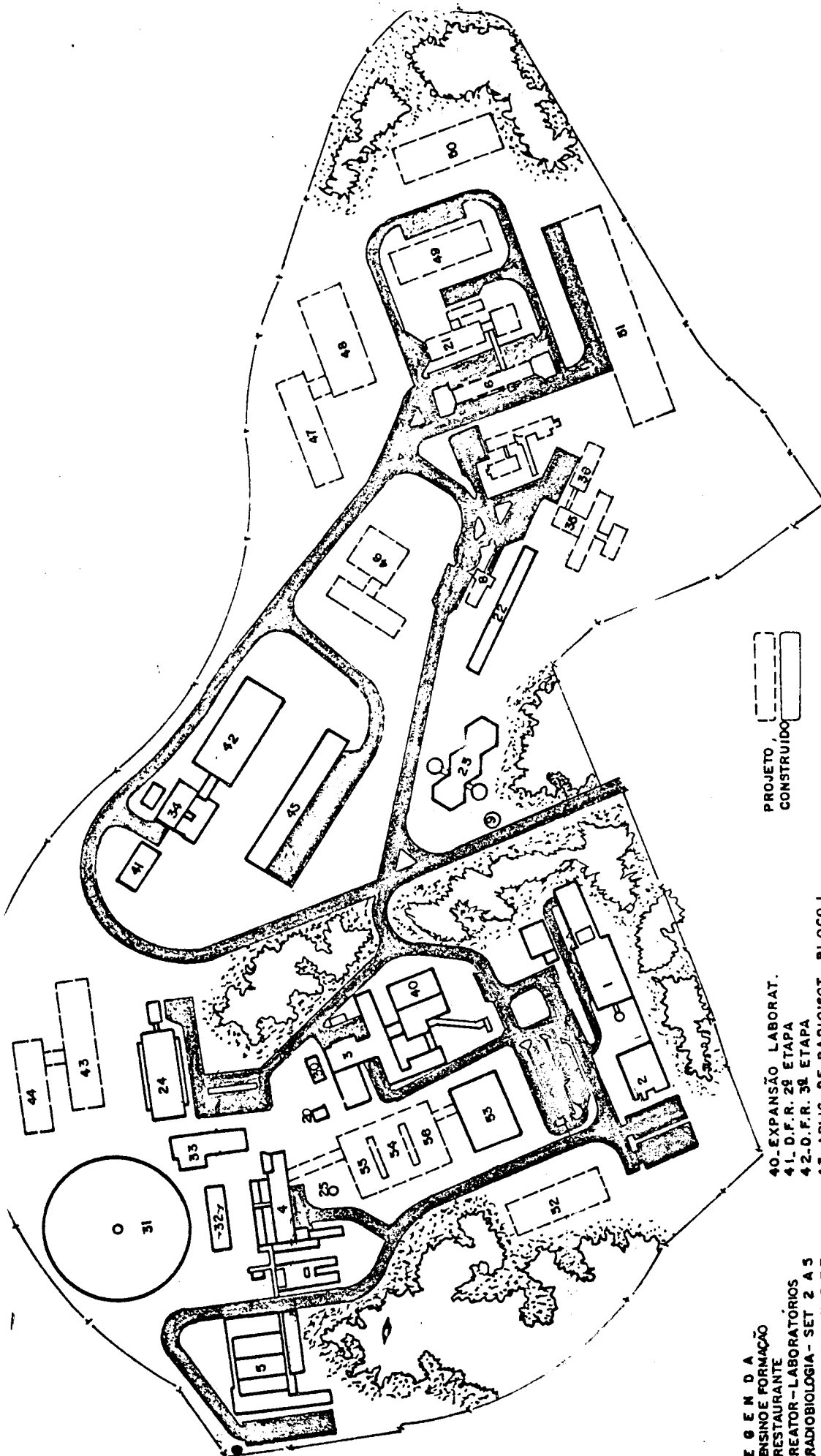


FIG. 10.2

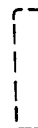
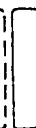


LEGENDA

1. ENSINO E FORMAÇÃO
2. RESTAURANTE
3. REATOR - LABORATORIOS
4. RADIOLOGIA - SET 2 A 3
5. RADIOLOGIA - SET 6 E 7
6. ENG. QUIMICA - BLOCO 1
7. D. M. N.
8. D. M. N.
9. PORTARIA GERAL
10. TORRE DE RESFRIAMENTO
21. ENG. QUIMICA - BLOCO 2
22. CERAMICA NUCLEAR
23. ALMOXARIFADO GERAL
24. PROCES. DE RADIOISOTOPOS
25. RESERVATORIO DE AGUA
30. GRUPO NO - BREAK
31. CAMPO GAMA
32. LAB. IRRADIAÇÃO
33. RADIOFARMACIA
34. D.F.R. METAPE
35. LAB. MAT. ESPECIAIS
36. LAB. ENSAIOS

40. EXPANSÃO LABORAT.

41. D.F.R. 2ª ETAPA
42. D.F.R. 3ª ETAPA
43. APLIC. DE RADIOISOT. BLOCO 1
44. APLIC. DE RADIOISOT. BLOCO 2
45. GARAGEM OFICINA LAVAND.
46. LAB. ENRIQUEC. URÂNIO
47. LAB. PROVAS BLOCO 1
48. LAB. PROVAS BLOCO 2
49. REPROC. QUIMICO DE ELEM. COMBUSTÍVEIS
50. SEP. E TRATAMENTO DE PLUTÔNIO E U-233
51. FUSÃO E LINGOTAGEM
52. LAB. DE METROLOGIA
53. CENTRO DE PROCES. DE DADOS
54. FISICA DO ESTADO SÓLIDO
55. PROTEÇÃO RADIOLOGICA
56. ELETRÔNICA NUCLEAR

PROJETO, 
CONSTRUIDO, 

PLANTA GERAL DO IEA

FIG. 10.3

INSTALAÇÕES DO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR (IEN)

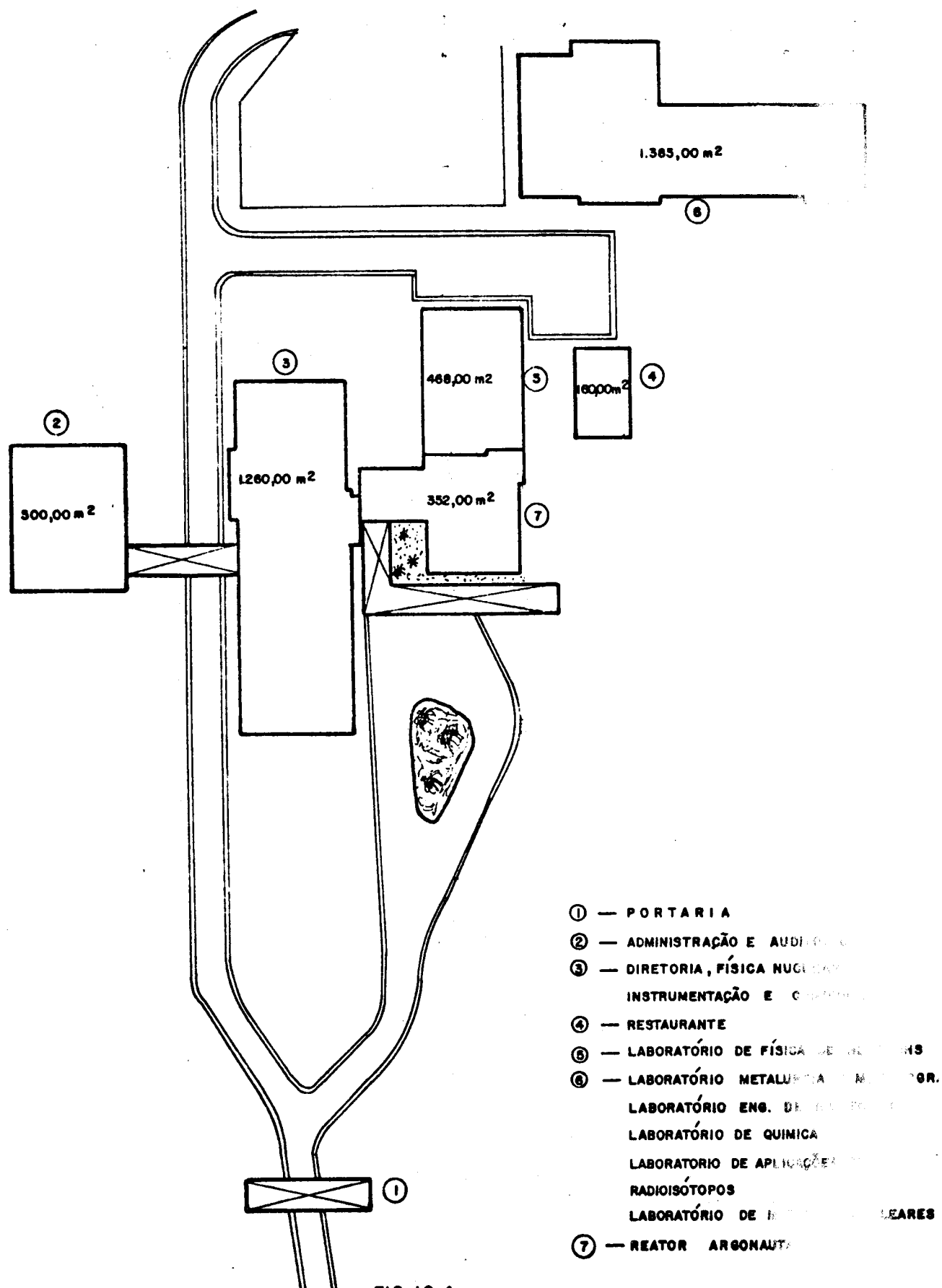


FIG. 10.4

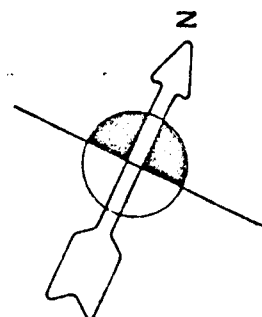


FIG. 10.5

10.4 - Levantamento Geral das Instalações Físicas

A - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

ESPECIFICAÇÃO	Á R E A (M ²)		
	EXISTENTE ATÉ 1970	CONSTRUÍDA EM 1971	TOTAL
-LABORATÓRIOS			
Prédio Principal	1.800	42	1.842
Prédio Div. Reatores e Se tor de Aplicação de Radīo s̄otopos	1.394	676	2.070
Prédio Div. Radiois̄otopos	300	-	300
Prédio Mat. Primas	-	930	930
-ADMINISTRAÇÃO			
Prédio Principal	450	-	450
Prédio Div. Reatores	300	-	300
Prédio Div. Radiois̄otopos	200	-	200
Prédio Div. Mat. Primas	-	232	232
-OUTRAS			
Prédio Principal	2.522	-	2.522
Prédio Div. Reatores	1.110	-	1.110
Prédio Div. Radiois̄otopos	1.380	-	1.380
Prédio Div. Mat. Primas	-	926	926
Oficinas Mec. Vidro, Elet	-	1.030	1.030
T O T A L G E R A L	9.456	3.836	13.292
ÁREA TOTAL DO TERRENO: 335.000			

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m ²)		
	EXISTENTE ATÉ 1970	CONSTRUDA EM 1971	TOTAL
- LABORATÓRIOS			
Reator	915,40		915,40
Física de Reatores	500,00		500,00
Circuito Térmico		558,25	558,25
Salas p/Pesquisadores		412,00	412,00
Radioquímica e química analítica		219,00	219,00
Preparação de amostras e fotografia		161,75	161,75
Cerâmica		14,50	14,50
Medidas Eletrônicas		17,20	17,20
Alto Vácuo		22,20	22,20
Combustíveis		106,00	106,00
Ensaaios de materiais		106,00	106,00
Tratamento térmico		18,00	18,00
Ensaaios de materiais		22,00	22,00
Fotográfico		162,80	162,80
Laboratório da Div. de Instrumentação e Controle	390,00		390,00
- ADMINISTRAÇÃO			
Oficinas	745,00	102,00	847,00
Circuito Térmico			
DIC			
DR	678,00	17,60	695,60
Almoxarifado		36,40	36,40
- OUTROS			
Salas p/Pesquisadores		170,00	170,00
Auditório	300,00		300,00
Biblioteca	237,00		237,00
Salas de aula	33,40	45,60	79,00
TOTAL GERAL	3.798,80	2.192,00	5.990,80

C - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m ²)		
	EXISTENTE ATÉ 1970	CONSTRUÍDA EM 1971	TOTAL
- LABORATÓRIOS			
Bloco OO (Reatores, Laboratórios anexos DFN, DOMR, DRQ, SPRD e parte do SEN)	8.350	-	8.350
Bloco B - Metalurgia Nuclear	3.000	-	3.000
Bloco C - Engenharia Química	1.750	-	1.750
Bloco D - (Setores 2 a 7, Radiobiologia e mais provisoriamente: Div. Apl. de Radiois. em Eng. e Indústria; Div. de Fís. do Estado Sólido; Serviço de Impressão; parte do SPRAD e Div. de Eletrônica)	11.200	-	11.200
- ADMINISTRAÇÃO E OUTRAS			
Bloco A - (Ensino, Administração, Biblioteca, Auditório e Restaurante)	12.500	-	12.500
Torre de Refrigeração-Reator		189	189
Almoxarifado Geral		1.500	1.500
Processamento do Material Radioativo		3.150	3.150
Reservatório de Água para o Reator		600.000 *	600.000 *
Facilidades para Calibrações e irradiações Gama		200	200
Radiofarmácia		1.300	1.300
Setor de Térmica da Divisão de Física de Reatores		2.000	2.000
Processamento de Dados (Setor 8 do Bloco D)		2.120	2.120
Portaria Geral		100	100
Depósito subterrâneo para tanque de decaimento do Reator		150	150
ÁREA TOTAL	36.800	10.709	10.709
ÁREA TOTAL DO TERRENO - 500.000			

(*) m³

D - LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m ²)		
	EXISTENTE ATÉ 1970 _*	CONSTRUÍDA EM 1971	TOTAL
- LABORATÓRIOS			
Calibração	24,00	107,5	107,5
Controle Ambiental	24,00	80	80
Química	160,00	27	27
Espectroscopia nuclear	24,00	27	27
Fotografia	16,00	27	27
Eletrônica	16,00	18	18
- ADMINISTRAÇÃO			
Diretoria	16,00	16	16
Administração	16,00	24	24
Secretaria	12,00	32	32
- OUTROS			
Casa de força	-	20	20
Sala Pesquisadores	48,00	63	63
Biblioteca	24,00	21	21
Oficina	16,00	10	10
Depósitos	16,00	11	11
Banheiros e Corredores	120,00	193	193
TOTAL GERAL	532,00	761	761
ÁREA TOTAL DO TERRENO - 350,000			

* Áreas utilizadas durante a construção do Laboratório em nova localização.

E - ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA

ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m ²)		
	EXISTENTE ATÉ 1970	CONSTRUÍDA EM 1971	TOTAL
- LABORATÓRIO			
Laboratório Analítico	357,00	57,80	414,80
Escritório	-	19,50	19,50
Vestiários	-	31,62	31,62
- ADMINISTRAÇÃO			
Administração	198,00	60,00	258,00
Depósito-Areias	-	123,00	123,00
- OUTRAS			
Biblioteca	-	36,54	36,54
Sala de Aulas	-	37,50	37,50
Refeitório	-	96,00	96,00
Ambulatório Médico	-	35,00	35,00
Portaria	-	10,60	10,60
TOTAL GERAL	555,00	507,56	1.062,56

F - CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m ²)		
	EXISTENTE ATÉ 1970	CONSTRUIDA EM 1971	TOTAL
- LABORATÓRIOS			
Diversos	1.200	800	2.000
Estufa e anexo	-	950	950
- ADMINISTRAÇÃO	250	150	400
- OUTRAS			
Biblioteca	40	100	140
Ensino	100	250	350
Almoxarifado	10	150	160
Oficinas	60	200	260
Garagem	-	100	100
Sala de máquinas	-	50	50
TOTAL GERAL	1.660	2.750	4.410

G - DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DO MATERIAL RADIOATIVO

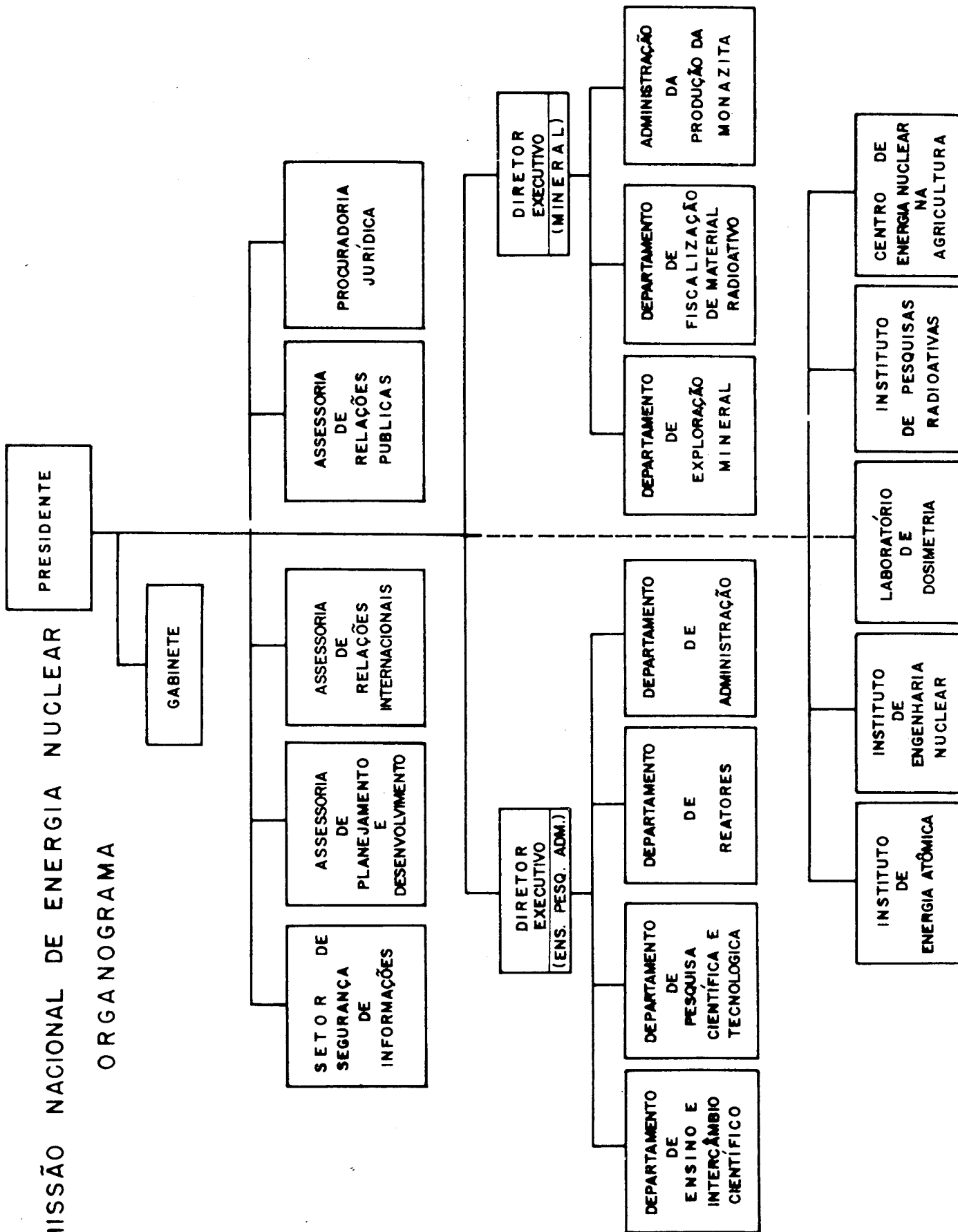
ESPECIFICAÇÃO	ÁREA (m ²)		
	EXISTENTE ATÉ 1970	CONSTRUIDA EM 1971	TOTAL
- ADMINISTRAÇÃO			
Diretoria	70	-	70
Administração	69	-	69
- OUTRAS			
Armazém Av. Interlagos (SP)	5.200	-	5.200
Armazém Av. N. Unidas (SP)	3.889	-	3.889
Armazém P. Caldas (MG)	120	-	120
Imóvel de Guarapari (ES)	775	-	775
TOTAL GERAL	10.123		10.123
ÁREA TOTAL DO TERRENO	202.004		

10.5 Organogramas

Os organogramas dos Institutos de Pesquisas, unidades e órgãos ligados à CNEN, estão, resumidamente, apresentados a seguir:

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

ORGANOGRAMA



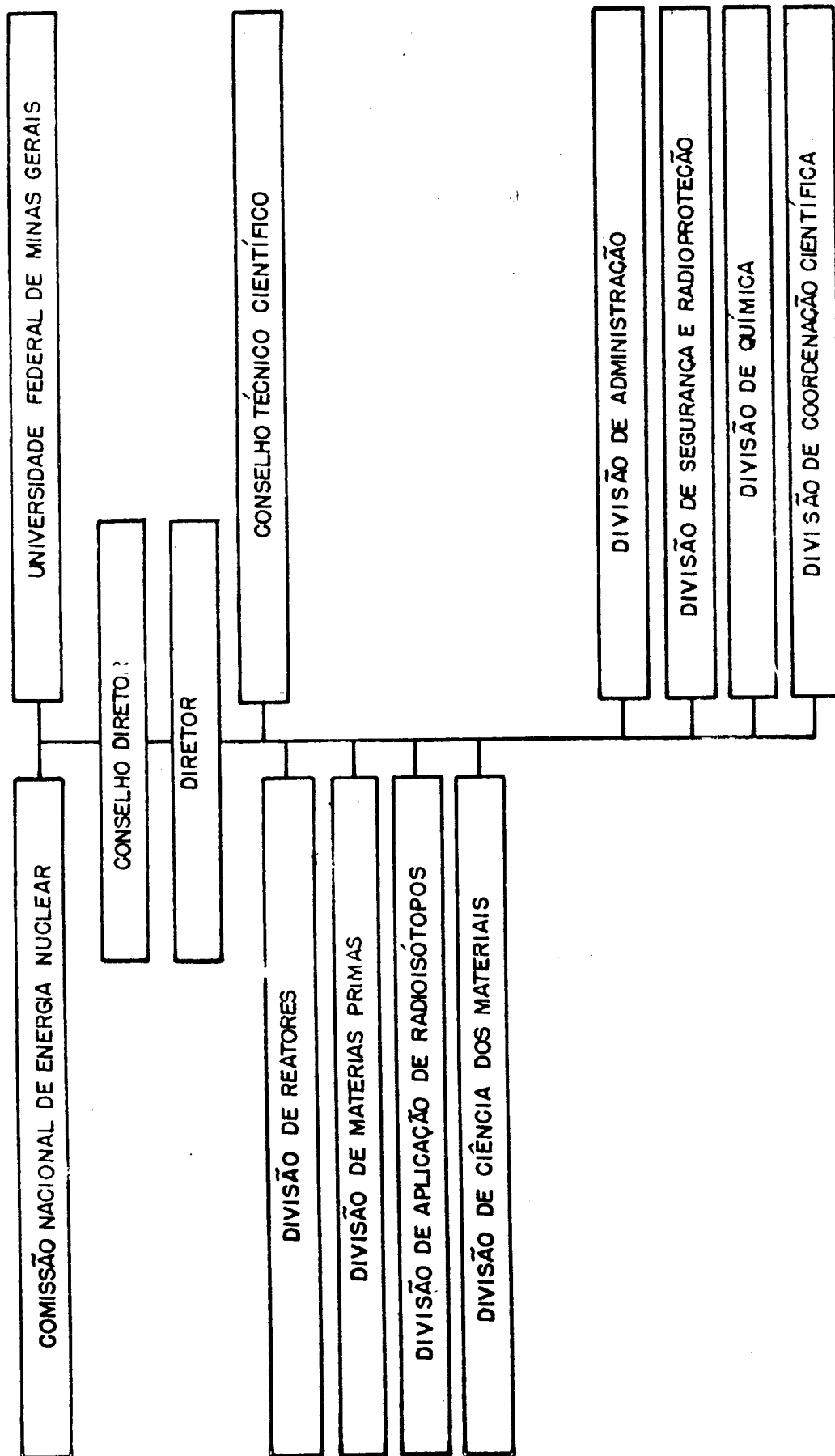
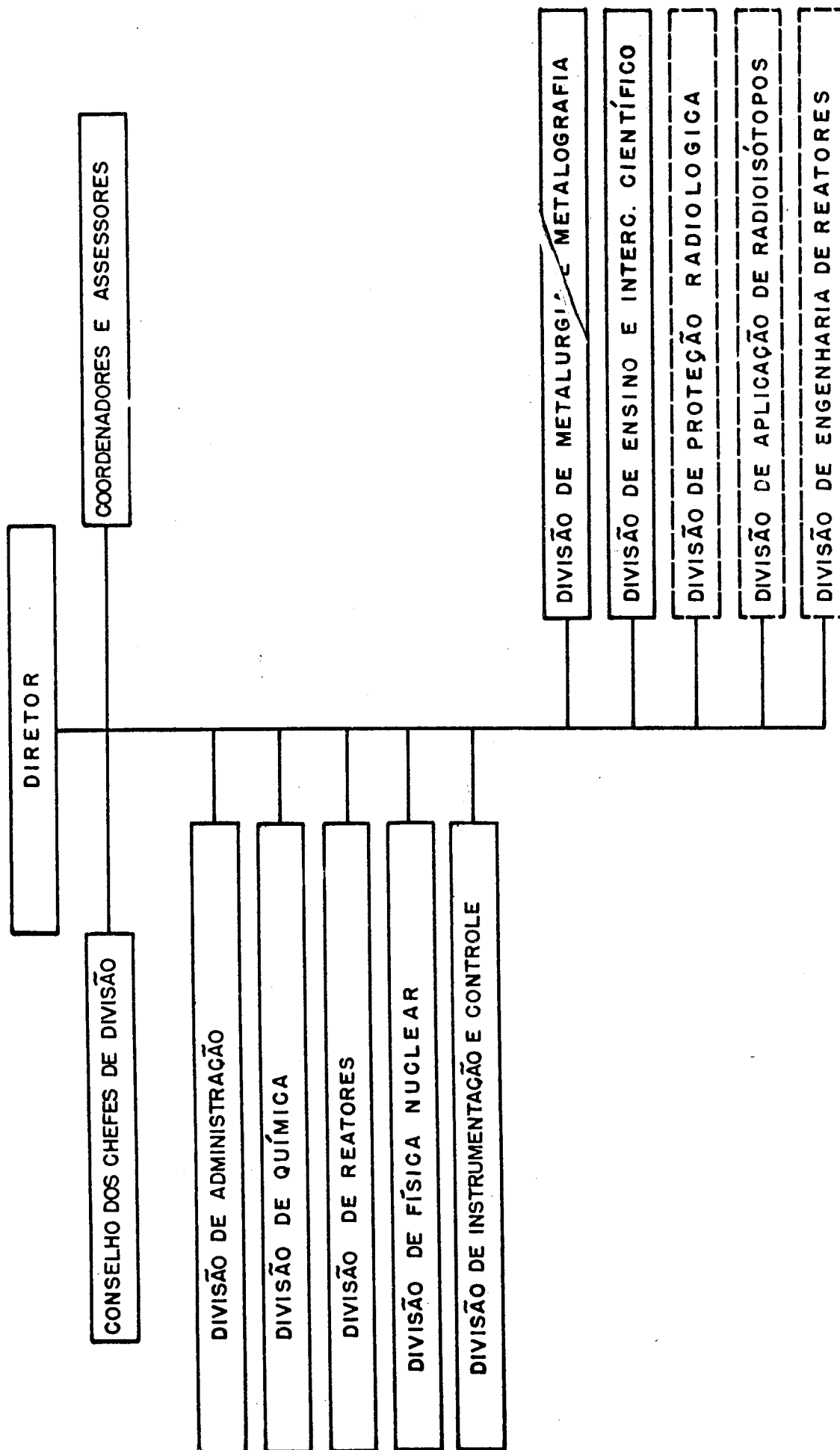


FIG.10.7 - ORGANOGRAMA DO CNEN



[] DIVISÕES DESATIVADAS POR FALTA DE ESTRUTURA
 [] TÉCNICA E ADMINISTRATIVA PARA ATINGIR
 [] PLENO FUNCIONAMENTO

FIG. 10. 8 - ORGANOGRAMA DO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

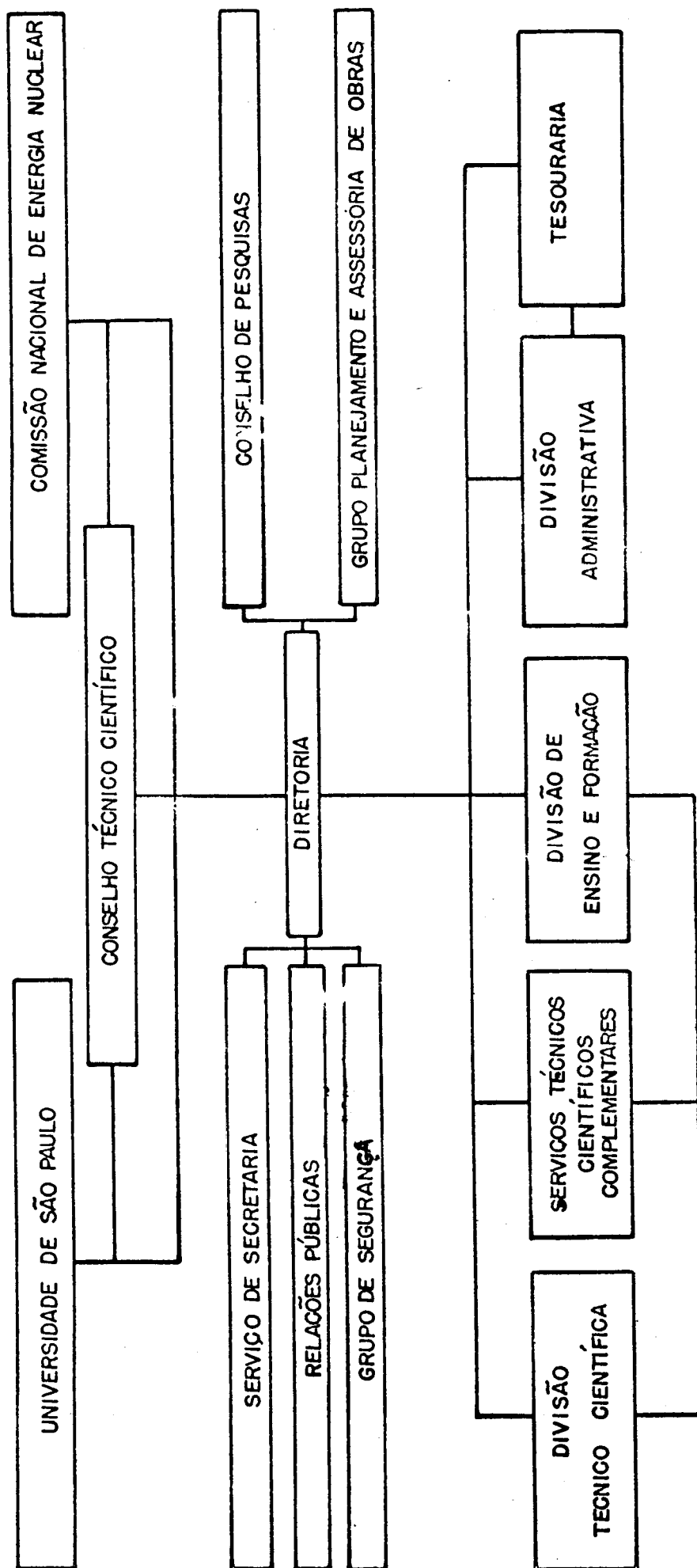


FIG. 10.9 - ORGANOGrama DO IEA

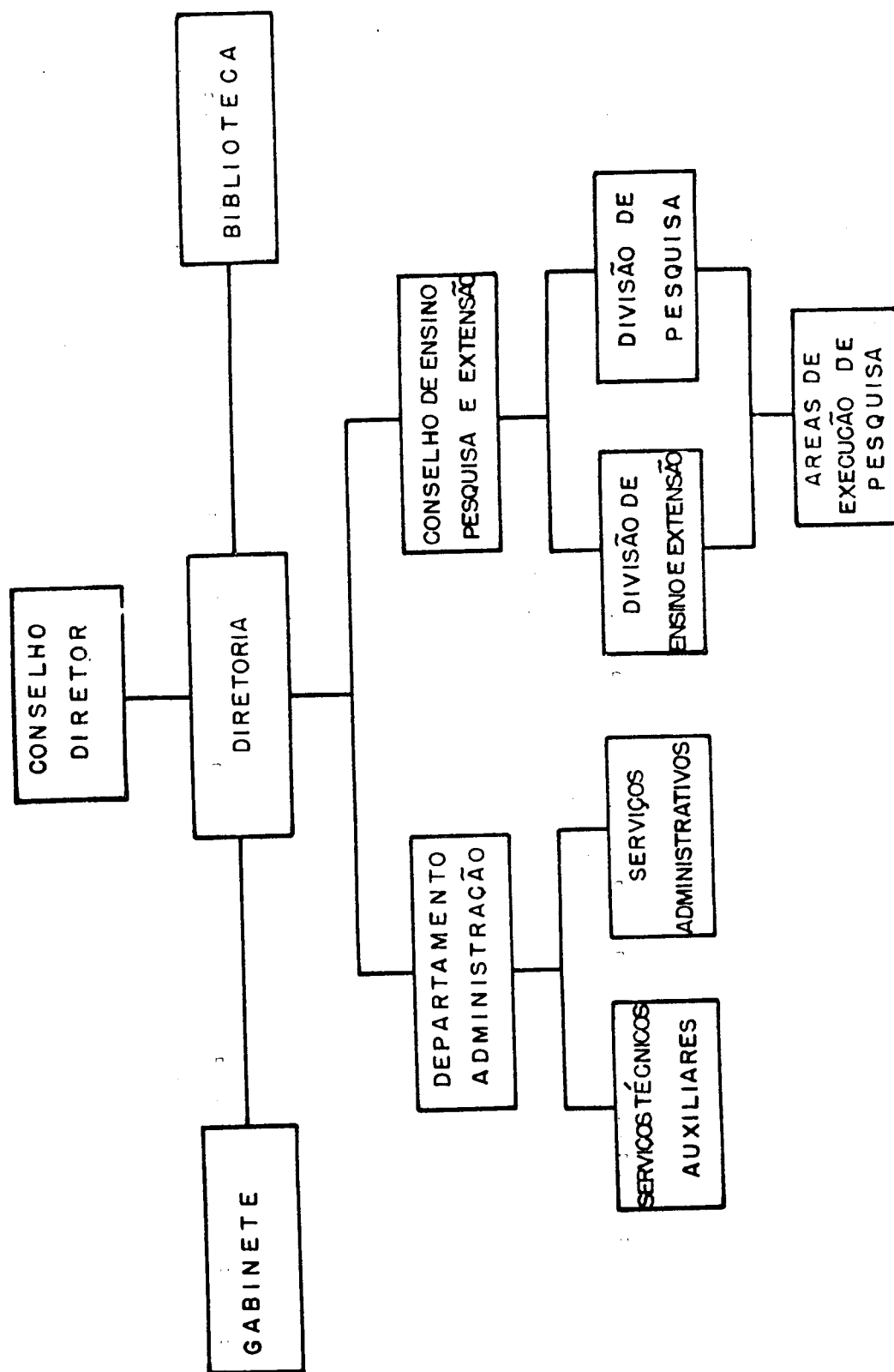


FIG.10.10- ORGANOGAMA DO CENA

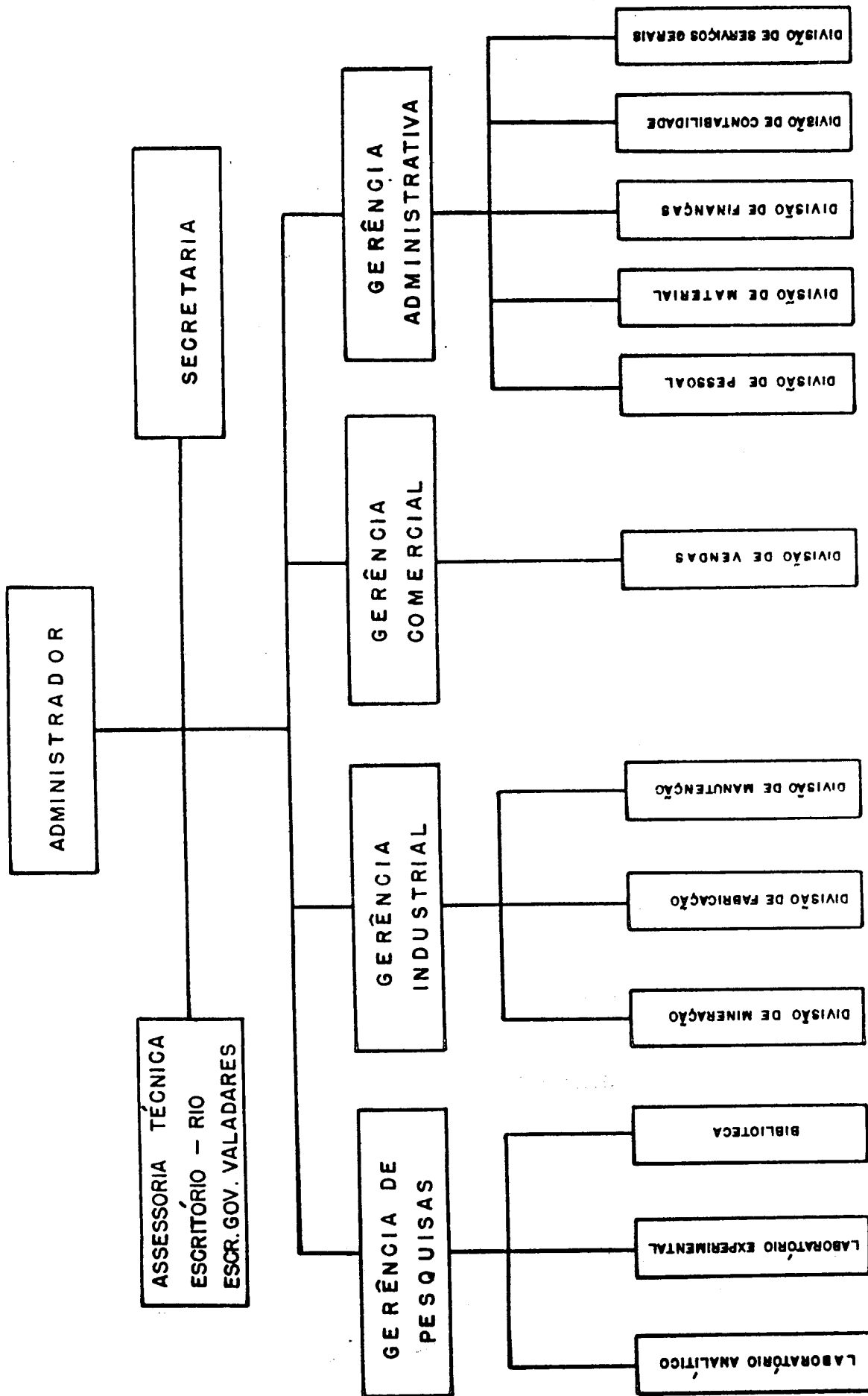


FIG. 10. II - ORGANOGRAMA GERAL DA APM

10.6 Patentes de Invenção

A - No DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Este órgão, indicado para providenciar pareceres sobre pedidos de Patentes de Invenção relacionados com a Energia Nuclear, organizou um registro dos pedidos; deu encaminhamento aos processos dos Institutos da CNEN, de acordo com a natureza da solicitação; teve participação ativa na elaboração da Resolução CNEN-Nº 02/71, que regula a apresentação de pareceres técnicos sobre Patentes de Invenção.

11.

SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS

11.1 - Reator de Pesquisa IEA-R1

O reator IEA-R1, do tipo piscina, utiliza como combustível urânio enriquecido a 20% e 93%. É o mais antigo dos reatores brasileiros (1958), e sua potência de projeto é 5 MW. Devido ao desgaste das instalações, a potência de operação do reator foi reduzida para 2 MW. A situação está em vias de ser corrigida pelos trabalhos de reforma e ampliação de potência, estando em curso um aumento para 10 MW.

11.1.1 - Dados operacionais

IEA -

2.08.08

OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA DO REATOR IEA-R1.

Foram realizadas 225 operações à potência de 2MW e 7 operações à baixa potência, num total de 232 operações.

A energia dissipada pelo reator, neste ano, foi de 3646 MWh e foram queimadas 188,3 gramas de U-235 (ver quadros I e II e Figs. 11.1 e 11.2).

Observa-se que em relação a 1970, houve na energia dissipada pelo reator, um aumento de apenas 5%, o que mostra que no atual regime de operação, praticamente foi atingido um ponto de saturação.

As operações a baixa potência (inferior a 500kW) destinam-se a calibrações diversas do próprio reator e sua instrumentação, medidas de parâmetros operacionais, e calibrações e medidas de dispositivos experimentais, colocados no núcleo do reator ou nos tubos de irradiação, ligados a experiências em física experimental. Algumas dessas operações se destinam a experiências didáticas de física de reatores.

QUADRO I

MÊS ANO	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
JANEIRO	0,2	-	4,1	33,6	129,8	121,5	119,3	181,7	193,0	195,3	207,1	268,3	293,9	292,04
FEVEREIRO	30,0	-	7,1	33,5	113,8	99,8	90,7	193,4	175,5	159,4	181,0	240,1	246,0	244,52
MARÇO	-	-	27,4	31,7	102,1	112,5	171,5	187,1	226,4	205,3	201,7	298,9	278,3	306,02
ABRIL	13,2	0,1	47,9	32,8	64,4	152,6	166,3	183,5	153,9	180,2	187,0	264,2	324,8	280,26
MAIO	-	0,5	6,2	40,7	124,4	99,6	145,8	185,6	178,0	207,8	226,1	297,0	280,1	314,54
JUNHO	0,4	0,5	6,3	43,6	116,5	102,4	193,4	186,7	175,7	311,1	190,0	282,1	296,6	324,74
JULHO	1,8	0,4	8,5	70,3	156,9	132,9	191,3	208,7	165,9	187,8	247,8	307,0	323,6	320,10
AGOSTO	1,8	0,1	10,4	79,4	112,3	161,9	193,7	193,1	210,2	264,0	213,3	312,0	302,9	302,96
SETEMBRO	0,5	3,4	8,3	62,2	125,0	178,9	208,0	216,7	195,8	179,3	213,0	312,8	281,1	316,65
OUTUBRO	0,3	4,3	10,8	82,3	139,5	178,3	231,7	207,8	160,6	208,9	257,9	346,5	307,7	316,29
NOVEMBRO	0,3	3,7	53,8	81,0	109,8	103,2	185,0	194,1	195,0	227,3	257,4	288,0	263,0	290,50
DEZEMBRO	0,1	1,7	22,6	100,5	120,5	130,4	177,0	196,9	158,8	192,8	249,0	298,3	277,0	337,70
1º TRIMESTRE	30,2	-	38,6	98,8	345,7	333,8	381,5	562,1	594,9	560,0	589,8	807,4	818,2	842,58
2º TRIMESTRE	13,6	1,1	60,4	117,1	307,3	354,6	505,5	555,8	507,6	699,1	603,0	843,3	901,5	919,54
3º TRIMESTRE	4,1	3,9	27,2	211,9	394,2	473,7	593,0	618,5	571,9	571,9	674,1	931,7	907,6	939,71
4º TRIMESTRE	0,7	9,6	37,2	263,8	369,8	411,9	593,7	598,8	514,4	629,0	764,3	932,8	844,9	944,49
1º SEMESTRE	43,8	1,1	99,0	215,9	653,0	688,4	887,0	1.117,9	1.102,5	1.259,1	1.192,8	1.650,7	1.719,7	1.762,12
2º SEMESTRE	4,8	13,5	114,4	475,7	764,0	885,6	1.186,7	1.217,3	1.086,3	1.260,1	1.438,4	1.864,6	1.752,5	1.884,20
TOTAL	48,6	14,6	213,4	691,6	1.417,0	1.574,0	2.073,7	2.335,2	2.188,8	2.519,2	2.631,2	3.515,2	3.472,2	3.646,32

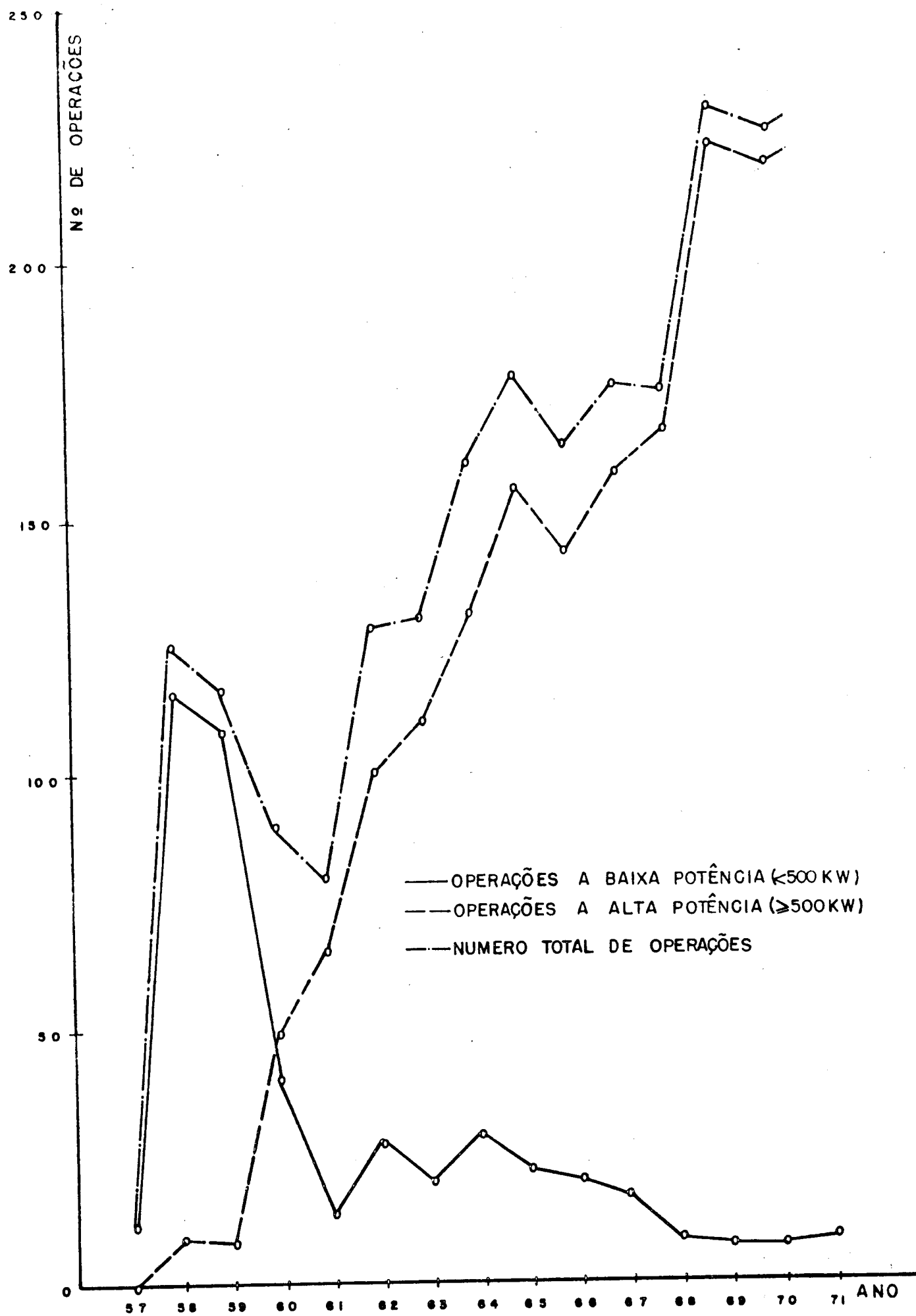


FIG. II.1— FREQUENCIA ANUAL DE OPERAÇÕES DO REATOR IEA-RI (IEA)

QUADRO II

A N O	Nº de operações a baixa potência (menos 500 kW)	Nº de operações a alta potência (igual ou superior a 500 kW).	Nº Total de operações	Energia Dissipada (Mwh)
1957	12	-	12	-
1958	116	9	125	48,6
1959	108	8	116	14,6
1960	40	49	89	213,4
1961	14	65	79	691,6
1962	28	100	128	1417,0
1963	20	110	130	1574,0
1964	29	131	160	2073,7
1965	22	155	177	2335,2
1966	20	143	163	2188,8
1967	17	158	175	2519,2
1968	8	166	174	2631,2
1969	7	222	229	3515,2
1970	6	220	226	3472,2
1971	7	225	232	3646,32

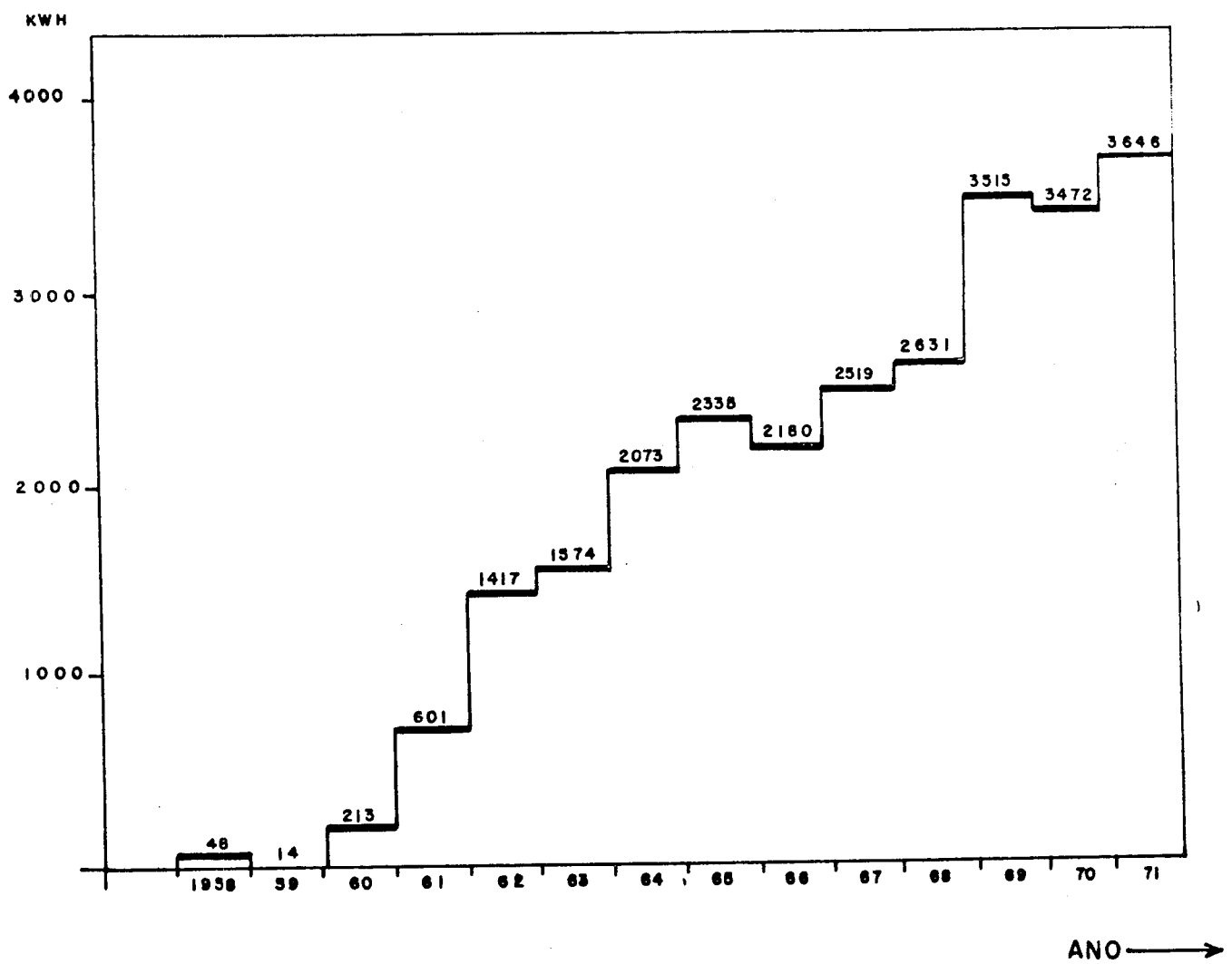


FIG-II.2 - ENERGIA DISSIPADA PELO REATOR IEA-RI DISTRIBUIÇÃO ANUAL (IEA)

Deve-se observar que muitas das calibrações, medidas e experiências, foram também efetuadas a baixa potência em patamares durante a partida do reator, antes da potência ser elevada a 2 MW. Nestes casos, considera-se apenas a operação a alta potência apesar de serem na realidade operações mistas.

As operações a alta potência tiveram como objetivo:

- Produção de radioisótopos;
- Experiências em Física Nuclear, Física de Nêutrons e Física do Estado Sólido;
- Análises por ativação, para pesquisas básicas ou tecnológicas em química, física, biologia, indústria etc.

Das 232 operações realizadas, 68 foram afetadas por "scrama" (desligamentos rápidos do reator) e 8 tiveram seu início retardado devido a falta de energia elétrica. Durante as 68 operações que foram afetadas por "scrams", houve um total de 91 "scrams" involuntários. A distribuição das causas dos "scrams" é a seguinte:

- Quedas de tensão	39
- Flutuações de tensão e/ou frequência ..	37
- Causas desconhecidas	8
- Falhas de instrumentação	4
- Falsas manobras	3

Ressaltamos que não houve ocorrência de "scrams" devido a período curto, nível pré-fixado de potência ultrapassado, nível anormal de radiação, ou qualquer outra causa envolvendo diretamente aspectos de segurança das operações do reator.

11.1.2 - Utilização do reator IEA-R1

O índice de utilização do reator, ou seja, o número de amostras irradiadas e experiências efetuadas no reator, continuou subindo. A média das posições ocupadas na placa matriz do reator para as irradiações de amostras e para experiências aumentou bastante neste ano chegando variar de 20 a 23 posições.

A partir dos quadros III e IV, pode-se concluir que aumentou o índice de utilização do reator.

11.1.3 - Experiências, Trabalhos e Projetos Realizados

IEA -
2.08.03

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS OPERACIONAIS NO IEA -R1

- Mudanças de configuração do núcleo do reator

Realizaram-se operações especiais para a medida de reatividade no início e no fim de cada configuração.

A configuração nº 83, cujo início foi a 3/1/71 e término em 7/6/71, dissipou 2041,84 MWh. Foi substituída pela configuração nº 84, que difere da anterior pela retirada do elemento combustível nº 67 da posição 47 da placa matriz e introdução do elemento combustível novo nº 94 (93% enriquecido) na mesma posição.

A configuração nº 84 cujo início foi a 15/7/71 e término em 16/8/71, dissipou 720,96 MWh. Foi substituída pela configuração nº 85, que difere da anterior pela introdução do elemento combustível nº 48, 20% enriquecido (este elemento combustível já apresenta queima inicial pelo fato de ter sido utilizado em configurações anteriores) na posição 36 da placa matriz.

- Medidas de fluxo gama

Utilizando dosímetros termo-fluorescentes, foram efetuadas diversas medidas de fluxo gama na zona do núcleo do reator.

QUADRO III

ANO	Nº TOTAL DE		Nº TOTAL DE AMOSTRAS IRRADIADAS			
	PEDIDOS DE IRRADIAÇÃO	AMOSTRAS IRRADIADAS	PERMA - NENTES	ROTINEIRAS	EVENTUAIS	GAMA
1967	1291	1467	206	243	856	162
1968	1208	2652	306	404	1713	229
1969	1160	6497	2575	455	2926	541
1970	1283	6683	2963	612	2871	237
1971	1743	8394	2452	1205	4684	53

QUADRO IV

DIVISÃO	NÚMERO DE PEDIDOS DE IRRADIAÇÃO ATENDIDOS ()						
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971
SPMR	179	216	326	349	350	395	529
DRQ	272	180	350	364	291	376	497
DFN	208	186	351	320	296	306	391
DOMR	-	60	97	95	121	137	145
SPRD	261	90	138	37	61	31	44
DFES	-	-	-	-	-	-	67
DOMR (SARI)	-	-	-	7	18	12	24
DEQ	-	-	1	-	7	19	19
DRB	-	1	1	8	8	6	18
DFR	-	-	-	4	-	-	9
DFN (GRESIL)	28	-	-	-	-	-	-
DFN(SOR)	282	3	-	-	-	-	-
DOMR (GRESIL)	-	2	27	3	6	1	-
DEF	-	-	-	21	2	-	-
DMN	4	-	-	-	-	-	-
SCAD	-	3	-	-	-	-	-
TOTAL GERAL	1234	741	1291	1208	1160	1283	1743

(*) Um pedido de irradiação pode conter várias amostras.

- Medidas de fluxo de nêutrons

Executaram-se várias medidas de fluxo de nêutrons térmicos utilizando folhas de Au e Au recobertas com Cd, e com folhas de liga de Al-Co (99-1%).

- Melhoria no balanço térmico

Visando melhor precisão na calibração da potência do reator, através do balanço térmico (heat balance), efetuaram-se diversos estudos e algumas calibrações.

- Performance do trocador de calor

Com o objetivo de, através de tratamento com produtos químicos, melhorar a eficiência do trocador de calor, foram efetuadas diversas medidas de temperaturas, pressões etc., para o acompanhamento dos três índices de performance do trocador de calor, antes, após e durante os diversos tratamentos a que ele foi submetido.

IEA
02.08.05

PROJETOS, DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE DISPOSITIVOS DE IRRADIAÇÃO DE AMOSTRAS PARA EXPERIÊNCIAS JUNTO AO NÚCLEO E PARA CONTROLE.

Foram projetados e executados vários elementos de irradiação, suportes especiais e guias para elementos combustíveis de controle. A sua finalidade é melhorar as condições de irradiação e atender a requisitos particulares quanto à geometria do alvo ou do local de irradiações.

IEA
02.08.08

OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA DO REATOR IEA-R1

- Tratamento de Choque no Trocador de Calor

Foram efetuados dois tratamentos de choque no trocador de calor com o produto Drewsperse 734. Cada tratamento constava de circulação por 16 a 24 horas de uma solução de cerca de 10% do produto, a uma temperatura em torno de 50°C, pelo secundário do trocador de calor. A parte do primeiro foi esvaziada pa

ra se detetar qualquer eventual vazamento. Foi construído um circuito completo constando de 3 tanques, sendo um de aquecimento, outro de agitação e o terceiro de regulagem de volume, um conjunto motor-bomba para recirculação, tubos, válvulas, medidores de temperatura e pressão etc. Tudo se processou normalmente, tendo sido os resultados finais altamente satisfatórios. Os índices de eficiência aumentaram consideravelmente, até mesmo a vazão do secundário, que seria afetada indiretamente, aumentou de 1480 para 1800 gpm.

11.1.4 - Aspectos de Manutenção e Instalações visando a melhores condições de Operação e Segurança do Reator IEAR-1.

IEA

2.08.08

OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA DO IEA-R1

- Tratamento preventivo da água do circuito secundário:

Após os tratamentos de choque a que foi submetido o circuito secundário do trocador de calor, (cf. 11.1.3) foi estabelecido um programa de manutenção preventiva para a água desse circuito, com o intuito de se evitar novas reduções na eficiência de troca de calor. Dessa forma, características da água são observadas constantemente, sendo o pH mantido entre 6,4 e 7,2. Além do controle do pH, são acrescentados periodicamente dentro da programação os seguintes produtos: a) Drewperse 734, que remove e dispersa ferrugem e incrustações; b) Drewperse 738, dispersante de óleos e graxas; c) CWT-104, inibidor de corrosão e d) Biocidas 201 e 209 alternadamente, para se evitar a proliferação de algas, fungos e outros microorganismos na torre de refrigeração.

- Fiação elétrica

A fiação subterrânea, localizada no subsolo do prédio do reator, de alimentação e controle das bombas primária e secundária do circuito de refrigeração do reator e também do "heater" foi modificada para condutores externos (não embutidos) a fim de evitar futuros danos nos equipamentos. Os conduits embutidos já se encontravam em péssimas condições de conservação em virtude da infiltração de água.

- Medidores diferenciais de pressão (interna - externa)

Foram instalados na sala de controle do reator e na sala de máquinas do condicionador de ar, indicadores da subpressão do prédio do reator, feitos através de tomadas de pressão externa por tubulações existentes.

- Sistema "interlock" das portas de entrada

Foi ligado e colocado em condições de operação, um sistema de "interlocks" nas portas de entrada do prédio do reator (ante-câmara). Com este sistema não será possível a abertura simultânea das duas portas.

- Manutenção preventiva

Todos os sistemas mecânicos, hidráulicos, elétricos eletrônicos e nucleares do reator foram submetidos a inspeções periódicas e a manutenção preventiva. Neste ano, foram acrescentados aos sistemas existentes anteriormente, os seguintes: novo sistema de ventilação bem maior e mais complexo que o anterior; empilhadeira elétrica Clark; portas novas: 3 x 3 metros com porta menor e ante-câmara.

11.1.5 - Tratamento da água da piscina do reator

IEA
2.07.09

TRATAMENTO E CONTROLE DA ÁGUA DA PISCINA DO REATOR

Os Quadros V a VIII apresentam os dados referentes ao tratamento da água da piscina do reator, que deve satisfazer especificações rigorosas de pureza. Os parâmetros controlados são: resistividade, pH, concentração de elementos de alta seção de choque, concentrações de matéria orgânica e sílica, dureza e atividade do I-131 contido.

- 11.1.6 - Reforma e modificações no reator IEA-R1: aumento de potência

IEA
2.08.07

PROJETO E EXECUÇÃO DE MODIFICAÇÕES PARA O AUMENTO DE POTÊNCIA DE OPERAÇÃO DO REATOR.

- Sistema de ventilação do prédio do reator

Completada a instalação dos dutos destinados ao insuflamento, exaustão normal e exaustão de emergência. Foram completados os respectivos conjuntos de filtros. Foram efetuadas medidas de vazões e cargas nas várias dependências e providenciadas as regulagens necessárias. Sendo necessário, por motivos de segurança, que exista uma constante depressão no edifício, foi instalado um sistema de intertravamento nas portas da antecâmara existente na entrada principal do edifício do reator. Este sistema não permite que as duas portas sejam abertas simultaneamente. Foram, também, instalados dois manômetros diferenciais sendo um na sala de controle e outro na sala de máquinas do 1º andar. Sendo o sistema de exaustão de emergência controlado também pelo lado externo do edifício (entrada principal) está sendo efetuado a ligação neste local de um terceiro manômetro. Para que o sistema não sofra solução de continuidade foram adquiridas peças de reposição para toda a maquinaria.

QUADRO V

		TRATAMENTO	PISCINA	RETRATAMENTO
Resistividade (ohm x cm) x 10 ⁻⁵	Min	8,10	6,50	8,10
	Méd	14,50	7,95	14,80
	Máx	16,00	10,30	16,00
pH	Min	5,00	5,90	5,65
	Méd	5,625	6,10	5,75
	Max	5,70	6,30	5,85
Cobre (ppm)	Min	0,0007	0,0009	0,0006
	Méd	0,00085	0,0011	0,0007
	Max	0,0012	0,0015	0,0008
Cloro (ppm)	Min	0,0010	0,0007	0,0006
	Méd	0,0011	0,0010	0,00085
	Max	0,0015	0,0015	0,0009
Ferro (ppm)	Min	0,005	0,005	0,005
	Méd	0,008	0,010	0,007
	Max	0,010	0,015	0,010
Alumínio (ppm)	Min	0,005	0,010	0,005
	Méd	0,019	0,023	0,017
	Max	0,025	0,035	0,025
Matéria Orgânica (ppm)	Min	0,65	0,90	0,50
	Méd	0,73	1,05	0,575
	Max	0,90	1,30	0,70
Resíduo Sólido (800°C) (ppm)	Min	0,50	0,90	0,40
	Méd	1,20	1,60	1,50
	Max	1,60	1,70	1,90
Sílica (ppm)	Min	0,10	0,60	0,20
	Méd	0,65	1,65	0,60
	Max	5,00	3,50	2,00
Dureza (ca) (ppm)	Min	0,10	0,10	0,10
	Méd	0,31	0,35	0,28
	Max	0,50	0,60	0,50
Atividade ¹³¹ I (uCi)	Min	-	30,0	-
	Méd	-	61,0	-
	Max	-	95,0	-

QUADRO VI

()

	TA	TB	RA	RB	"Softner"
Volume de Água Trata do (1)	$3,18 \times 10^5$	$2,57 \times 10^5$	$1,85 \times 10^7$	$2,19 \times 10^7$	$8,2 \times 10^5$
Número de Regenerações	6	6	7	8	1

() 15/12/70 a 15/12/71

TA
TB Tratamento; Tanques de Resina A e B

RA
RB Retratação; Tanques A e B

QUADRO VII

	CONTAGEM/LITRO MIN			FATOR DE DESCONTAMINAÇÃO		
	P	C	R	P/C	C/R	P/R
Valor Médio Anual	191203	175394	7	1,04	$4,13 \times 10^4$	$5,35 \times 10^4$

() 15/12/70 a 15/12/71

P = água da piscina
C = água da piscina após passagem pelo filtro carvão
R = água após passagem pelas resinas

QUADRO VIII

	18 março	21 junho	17 setembro	3 dezembro
Série A				
Ao	7,8190	7,8191	7,8190	7,8191
A1	7,6524	7,6525	7,6524	7,6525
A2	7,5620	7,5621	7,5620	7,5621
A3	7,9924	7,9924	7,9925	7,9924
A4	7,3862	7,3860	7,3860	7,3860
A5	7,9496	7,9495	7,9495	7,9495
A6	7,6835	7,6836	7,6836	7,6836
A7	7,7221	7,7220	7,7221	7,7220
Série B				
B1	7,6771	7,6771	7,6770	7,6771
B2	7,3376	7,3375	7,3375	7,3376
B3	7,7224	7,225	7,224	7,7224
B4	8,3216	8,3217	8,3216	8,3215

(-) Chapas colocadas no lado do "storage" da piscina

Obs.: Série A : Chapas com tratamento térmico, aquecidas a 450°C durante 15 horas; resfriamento lento. Esta série foi colocada, pela primeira vez, na piscina, e em 10 de maio de 1965.

Série B: Chapas não submetidas a tratamento térmico. Esta série foi colocada pela primeira vez na piscina, em 17/8/65.

- Sistema elétrico

Para que não houvesse interrupção no fornecimento de energia elétrica ao prédio do reator, foi necessário relocar os condutores provenientes da atual cabine de força contornando a área que se destina ao abrigo do tanque de decaimento.

Foi efetuada a instalação de um cabo terra de grande porte que serve ao 1º e 3º andares do prédio do reator.

O projeto da parte elétrica relacionado com a reforma do reator foi executado. Foi considerado neste projeto a necessidade se operar em regime contínuo independente das quedas e flutuações de tensão que porventura possam ocorrer no fornecimento normal da "Light". Para isto, está sendo providenciada a importação de dois grupos geradores MWM com 25 KVA e 225KVA tipo "No-break", assim como a aquisição no mercado nacional de dois grupos convencionais também MWM.

Está sendo providenciado o projeto para construção da nova cabine de força que alojará os transformadores e grupos geradores.

- Sistema hidráulico

- a) Circuito primário (aço inox)
Tubos - Conexões - Válvulas

Todo o equipamento referente a este circuito já foi adquirido e passou por uma rigorosa inspeção. As peças que não foram aprovadas pela inspeção foram enviadas aos respectivos fabricantes para os devidos reparos ou reposição.

- Bombas e Trocador

Foi efetuada uma mudança no "lay-out" do circuito primário em virtude de a boca de pressão destas bombas não coincidirem com o "lay-out" original.

Foram feitos entendimentos entre o IEA e o Lab. Hidráulica da USP, onde atualmente se encontram as referidas bombas, para serem levantadas as curvas de desempenho das mesmas.

Já foram recebidos o tanque de decaimento e o novo traçador de calor, devidamente inspecionados.

b) Circuito secundário (aço carbono)

- Tubos - Conexões - Válvulas

Todo o equipamento referente a este circuito foi inspecionado e as peças que apresentaram defeitos foram enviadas aos respectivos fabricantes para recuperação ou reposição.

- Bombas Hidráulicas

Foi adquirido um conjunto Worthington 8-2N-10 semelhante ao que possuímos atualmente. Já foi inspecionado; aguardam-se as curvas de desempenho da mesma.

Para o conjunto antigo, o qual está relocado, está sendo programada uma revisão completa.

c) Torre de refrigeração

Foi aprovado o projeto para construção de uma nova torre de refrigeração com capacidade para dissipar aproximadamente 5 MW. Essa torre terá duas células e será instalada ao lado da atual. Já foi projetado o sistema de abastecimento de água (make up). Com a implantação dessa torre, houve a necessidade de modificações no fluxograma. A parte estrutural da nova torre será de concreto armado devido à maior durabilidade. Já foi realizada a sondagem no local da construção.

d) Novo defletor para água

Foi efetuado o projeto e iniciada a construção de um defletor d'água que retorna à piscina após passar pelo trocador de calor. Esse defletor tem como objetivo reduzir a turbulência na piscina e, praticamente, terminar essa turbulência na zona superior da piscina, onde se encontra o sistema de camada de água quente que irá reduzir os níveis de radiação devido ao Na-24, A-41, Mg-28 etc. Esse defletor será construído com perfis e placas de alumínio.

- Diversos

a) Abastecimento de água

Encontra-se em andamento a construção de caixa d'água de 600 mil litros.

b) Construção de abrigo para o tanque de decaimento

Foi detalhado o projeto para o abrigo do tanque de decaimento. A obra já foi iniciada, tendo sido cravados no solo os perfis metálicos que servirão de escoras durante a escavação e posteriormente serão incorporados às paredes laterais do abrigo.

c) Porta principal do prédio do reator

Concluída a nova porta (3 x 3 metros) de saída externa do prédio do reator.

d) Projeto de blindagem do subsolo

Foi concluído o projeto da blindagem da tubulação do primário.

e) Inspeção de soldas

Foram efetuados os trabalhos de gamagrafia dos tubos e curvas de aço inoxidável e de aço carbono.

f) Projeto do sistema de drenagem de gases do tanque de decaimento.

Foi concluído o projeto da tubulação de drenagem de gases da parte superior do tanque de decaimento, até o subsolo do prédio do reator.

g) Novo projeto para execução do abrigo do tanque de decaimento.

Em virtude de dificuldades do local onde será construído e tendo como objetivo maior eficiência e segurança nas obras, foi feito o projeto de execução do abrigo do tanque de decaimento. Nesse novo projeto já estão incorporados os sistemas de drenagem do abrigo e do tanque.

h) Desvio do tubo de drenagem

Para que o sistema hidráulico a
tual do reator não sofresse interrupção, foi executado o
desvio do dreno principal do subsolo do reator (sump). O
tubo (8) anterior passava pelo local onde será feita a esca-
vação para a obra do abrigo do tanque de decaimento.

11.2 - Reator de Pesquisa IEN-R1

O reator IEN-R1, do tipo ARGONAUTA pode operar até à potência de 10kW com fluxo médio de 10^{11} nv. Foi construído pela indústria nacional, em contrato com a CNEN, utilizando 93% de matéria prima nacional. Atingiu criticalidade em 20/02/65. O reator está sendo empregado para ensino e treinamento de pessoal e irradiações destinadas a trabalhos de pesquisas no Instituto.

IEN
3.08.02

UTILIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DO REATOR ARGONAUTA

O Quadro IX indica os dados operativos do reator IEN-R1 para 1971.

QUADRO IX

A. Experiências realizadas

Discriminação	1969	1970	1971
Trabalhos experimentais e irradiações de amostras	48	77	81
Experiências didáticas	11	4	14
Número de testes (rotina)	78	142	205
Horas de operação	201	298	320

B. Solicitantes das operações

Instituição	1969	1970	1971
Instituto de Engenharia Nuclear	59	59	85
Outras	0	22	10

Amostras irradiadas no Reator:

ouro, cobre, enxofre, manganês, lantânio, ferro, bismuto, chumbo, óxi
do de prascodímio, iodato de sódio, óxido de urânio, fluoreto de lítio e car
bonato de cálcio.

11.2.1 - Manutenção

- atividades de rotina na manutenção preventiva dos equipa
mentos de controle do Reator Argonauta.
- Atividades de rotina nas operações de carregamento e des
carregamento de amostras no Reator.
- Preparação dos arranjos experimentais
- Modificações completas da instalação elétrica do laborató
rio de medidas nucleares localizado no salão do Reator.
- Conserto de transformador de 150 KV

- Participação no conserto e reforma da ponte rolante.
- Instalação de nova chave de comando do Reator.

11.2.2 - Trabalhos experimentais

- Espectrometria de nêutrons. Neste projeto foram desenvolvidos os seguintes trabalhos:
 - a) Espectrometria de nêutrons térmicos através de fração em cristais monocromadores de nêutrons como LiF, CaCO_3 e Pb;
 - b) Medidas do espectro de nêutrons em moderação por meio de detetores do tipo "sandwich";
 - c) Medidas do espectro de nêutrons rápidos pelo método de ativação;
 - d) Técnicas para medidas de seção de choque total para nêutrons nas regiões de ressonância e $1/v$.
- Determinação experimental da probabilidade de escape à ressonância.
- Medidas de rotina para determinação do fluxo térmico em vários locais do reator.
- Neutrografia: Realização de trabalhos preliminares.
- Estudo do decaimento da radiação residual do Reator.

11.3 - Reator de Pesquisa IPR-R1

O reator IPR-R1, do tipo TRIGA MARK I, atingiu criticalidade em 6/11/60.

Trata-se de um reator tipo poço, que emprega combustível enriquecido a 20%, do tipo hidreto de zircônio-urânio. Sua potência original é de 30 kW, estando em andamento uma modificação que a elevou a 150 KW, devendo atingir um máximo de 250 kW em 1973.

11.3.1 - Dados Operativos do IPR-R1

IPR

4.04.09

FUNCIONAMENTO DA SEÇÃO DE APARELHOS DE IRRADIAÇÃO

O quadro X e as Fig. de 11.3. a 11.6 resumem os dados referentes a operação do reator IPR R1.

QUADRO X

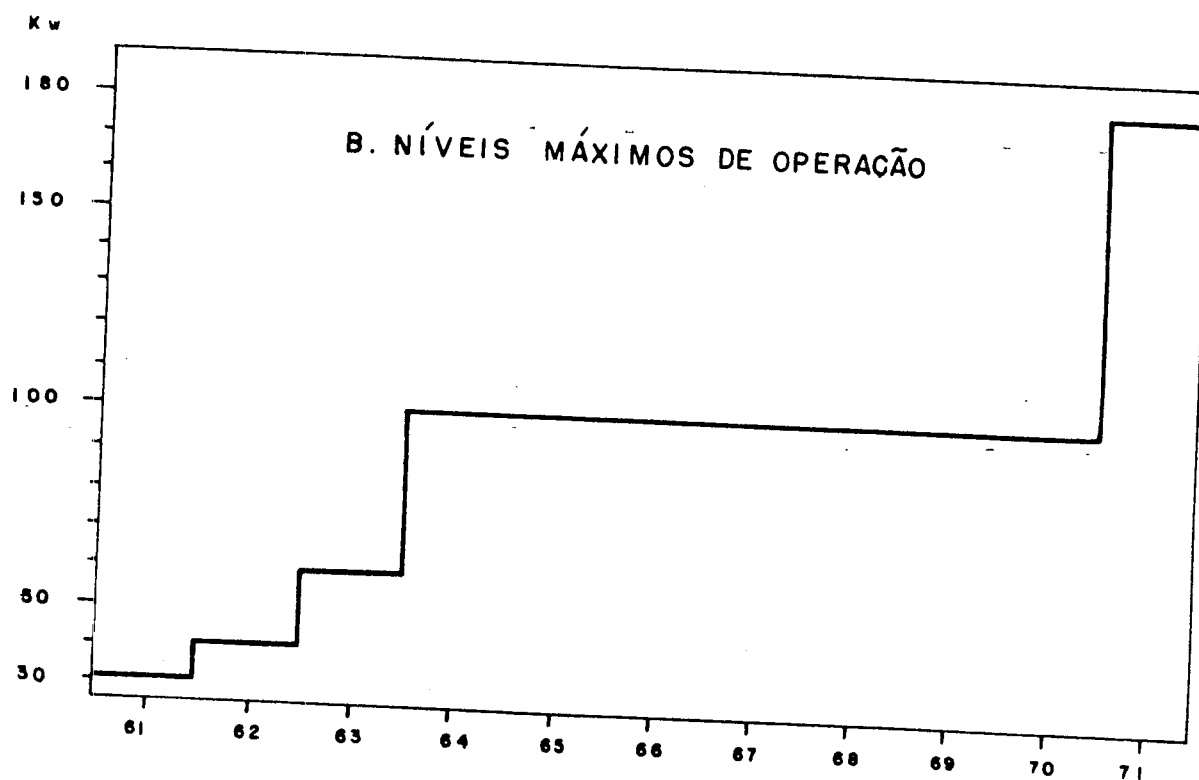
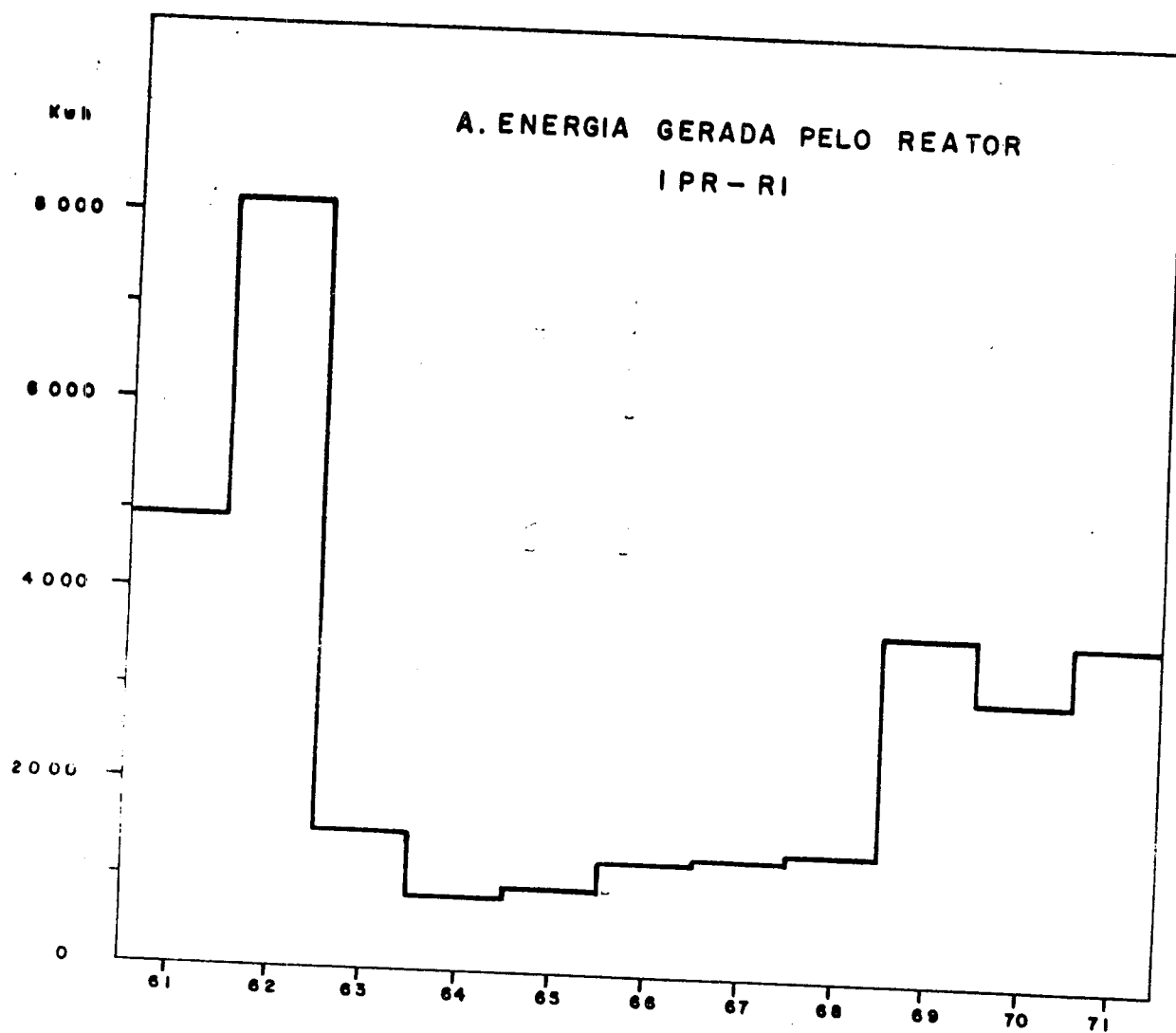
	1971	1970	1970/1971
Energia dissipada, kWh	37.276	30.304	1,23
Horas de funcionamento	1.892	1.718	1,10
Horas de criticalidade	488	383	1,27
Número de operações	209	187	1,12
Nº de amostras irradiadas	4.260	4.011	1,06
Atividade total induzida, Ci	43,78	6,76	6,48
Fator de utilização, %	62,2	50,5	1,23

11.3.2 - Reforma e Modificação do Reator IPR-R1

O programa geral de ampliação da potência do reator seguiu seu ritmo normal, com alguns atrasos, principalmente devidos à demora da construção da sala de máquina e à compra de nove elementos combustíveis de aço inoxidável.

Como parte do programa de testes, o reator funcionou por períodos curtos à potência de 180 kW, i.é, 6 vezes superior à potência original de projeto (30 kW) e quase 2 vezes a potência máxima até agora admissível (100 kW).

Foi feito um estudo detalhado da demanda de irradiações, do envenenamento pelo xenônio e coeficiente de temperatura, chegando-se à conclusão de que o excesso de reatividade que deverá ter o núcleo deverá ser de $3,5 + 0,2$ dólares, para o caso do reator não pulsado e de cerca 4 dólares para o caso do reator pulsado.



F.11.3- DADOS OPERATIVOS DO REATOR IPR-RI

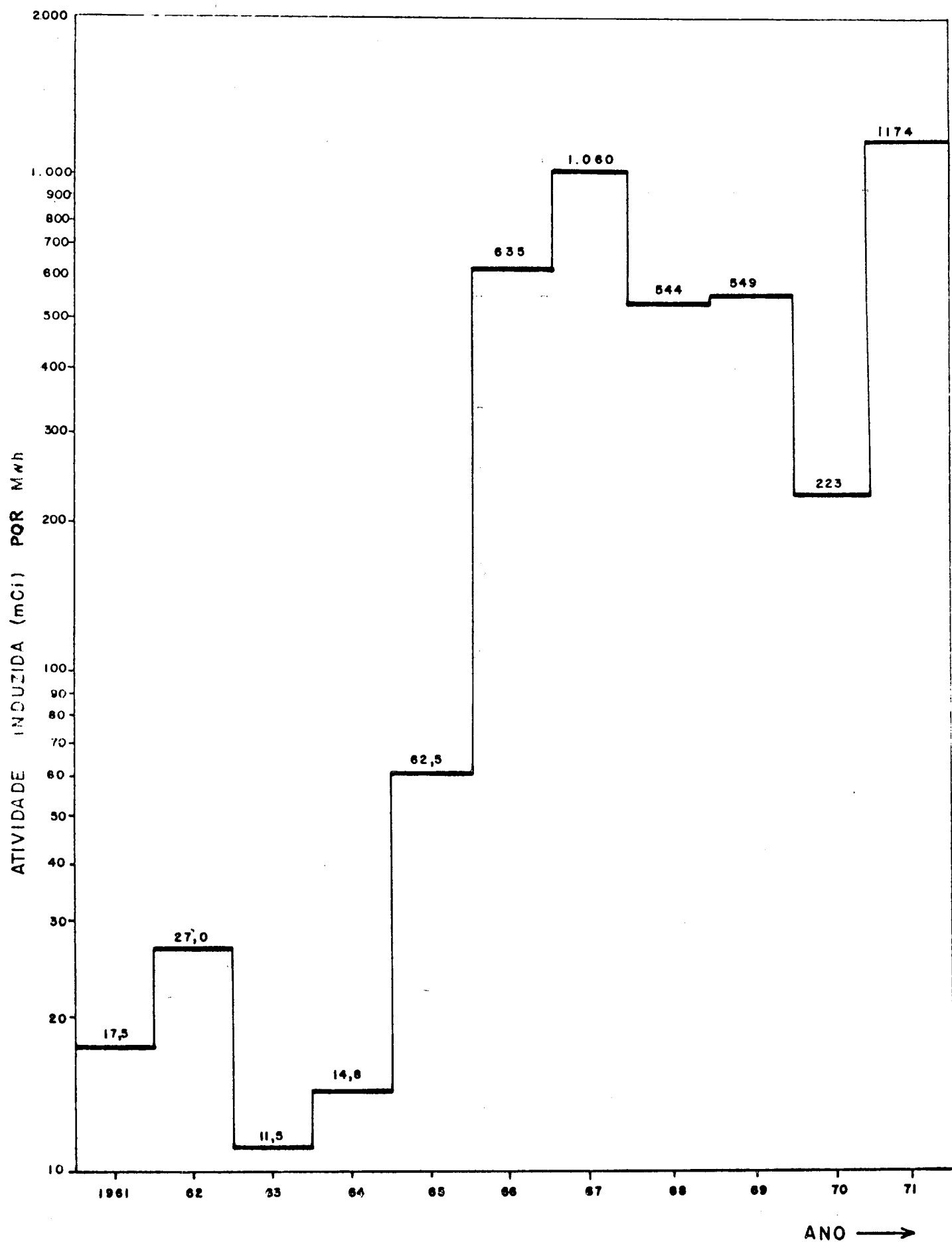


FIG. II.4- ATIVIDADES INDUZIDAS (mCi) POR MWh (IPR)

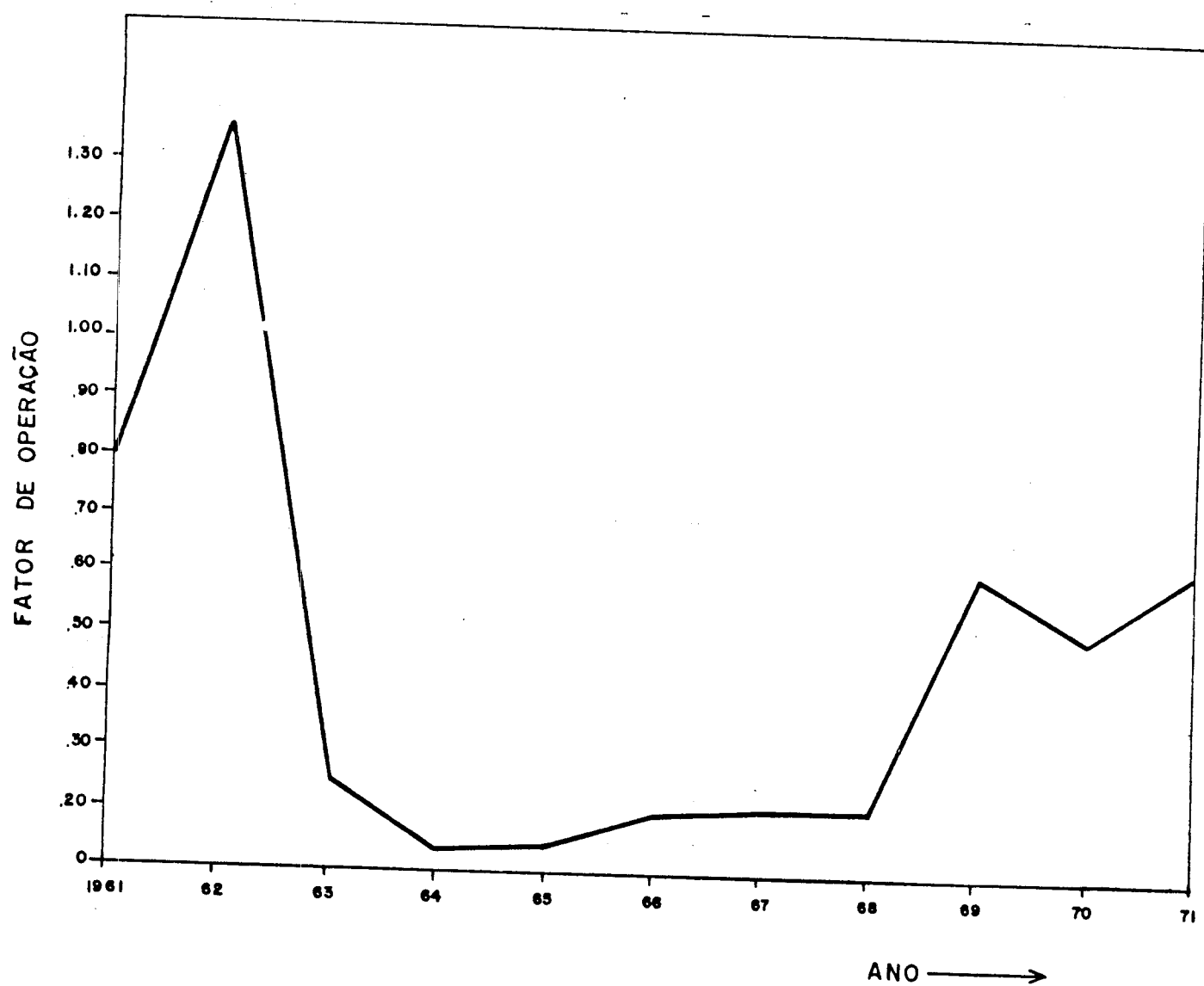


FIG.II.5 - FATOR DE OPERAÇÃO DO REATOR TRIGA(IPR)

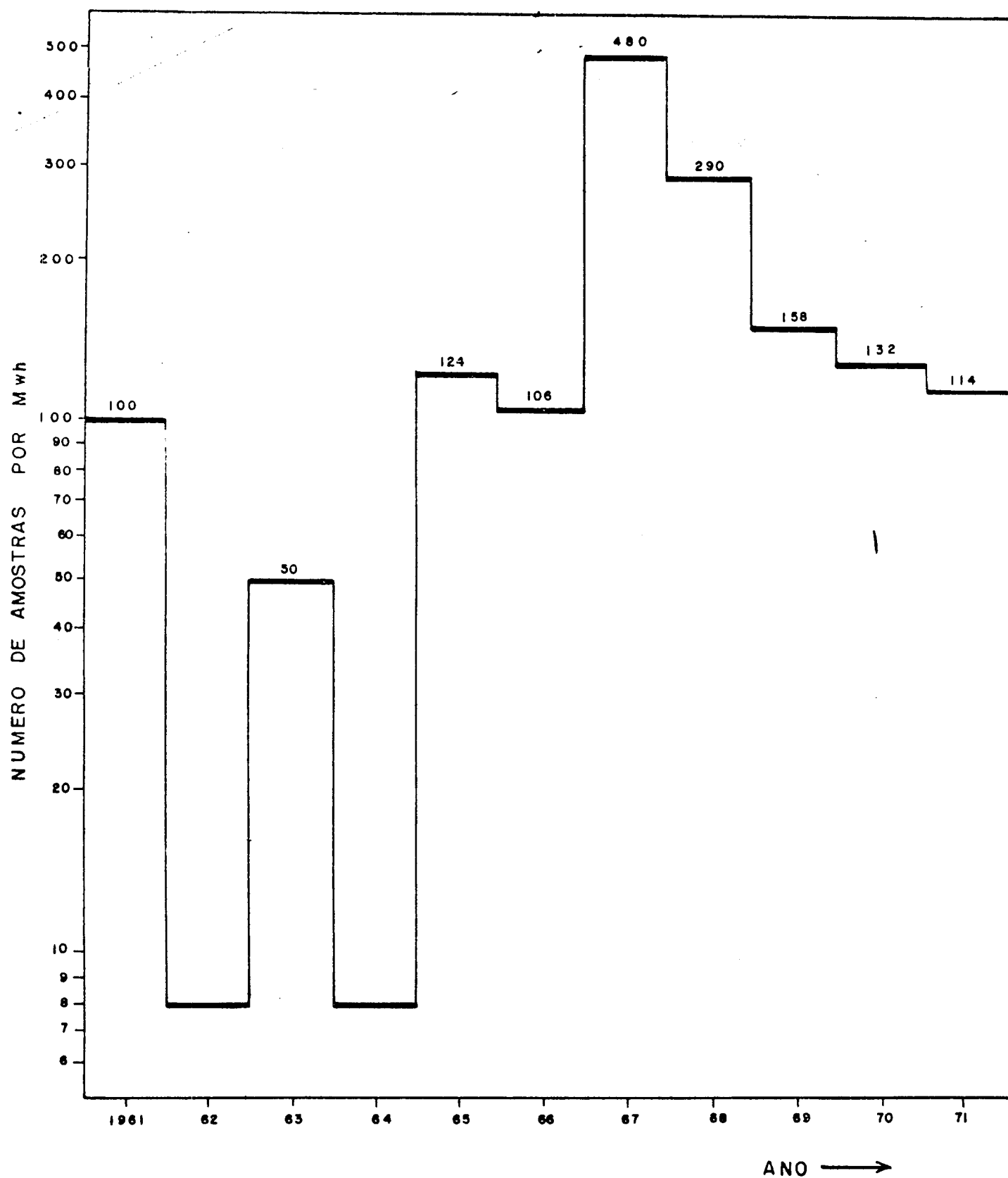


FIG.II.6 - AMOSTRAS IRRADIADAS POR Mwh (IPR)

Em vista disso, fez-se um arranjo das fases do programa de ampliação inicialmente proposto, conforme pode-se ver pelo quadro XI. Note-se que até a Fase 1, o excesso de reatividade de 1,9 dólares é perfeitamente coberto pela barra de segurança atualmente existente. Este excesso será atingido adicionando-se ao núcleo dois novos elementos combustíveis de alumínio atualmente existentes em estoque (elementos não irradiados).

A partir da Fase 2, serão adicionados ao núcleo cerca de nove elementos combustíveis de aço inoxidável e, neste caso, o sistema de controle atual deverá ser modificado, razão pela qual esta alteração deverá ser precedida de um RPS (Relatório Preliminar de Segurança). Aprovado o RPS, pelo Departamento de Reatores da CNEN, far-se-ão experiências com o objetivo de se determinar com maior precisão o futuro excesso de reatividade do núcleo. Fixado este valor, será elaborado o Relatório Final de Segurança (RFS) a ser submetido à CNEN (DR).

A Fig. 11.7 indica o cronograma de execução, situando-se a parte realizada em 1971.

- Canais de medida

A fim de se atingir a Fase 1, ou seja, a que corresponde ao funcionamento do reator às potências de regime de 150 kW e máxima de 250 kW, mantendo-se a mesma instrumentação da mesa de controle, deslocaram-se as câmaras dos canais de medida, para regiões de menor fluxo. Desta forma, as correntes das câmaras de ionização a 250 kW, terão o mesmo valor que a 100 kW, antes do deslocamento.

Como parte do programa de testes das respostas dessas câmaras e ainda, para fazer-se um levantamento das doses nas imediações do poço e calibrar-se a potência do reator, este funcionou por períodos curtos à potência de 180 kW, utilizando-se o sistema de refrigeração existente de 30 kW.

Os resultados obtidos confirmaram as previsões feitas.

- Sistema de refrigeração

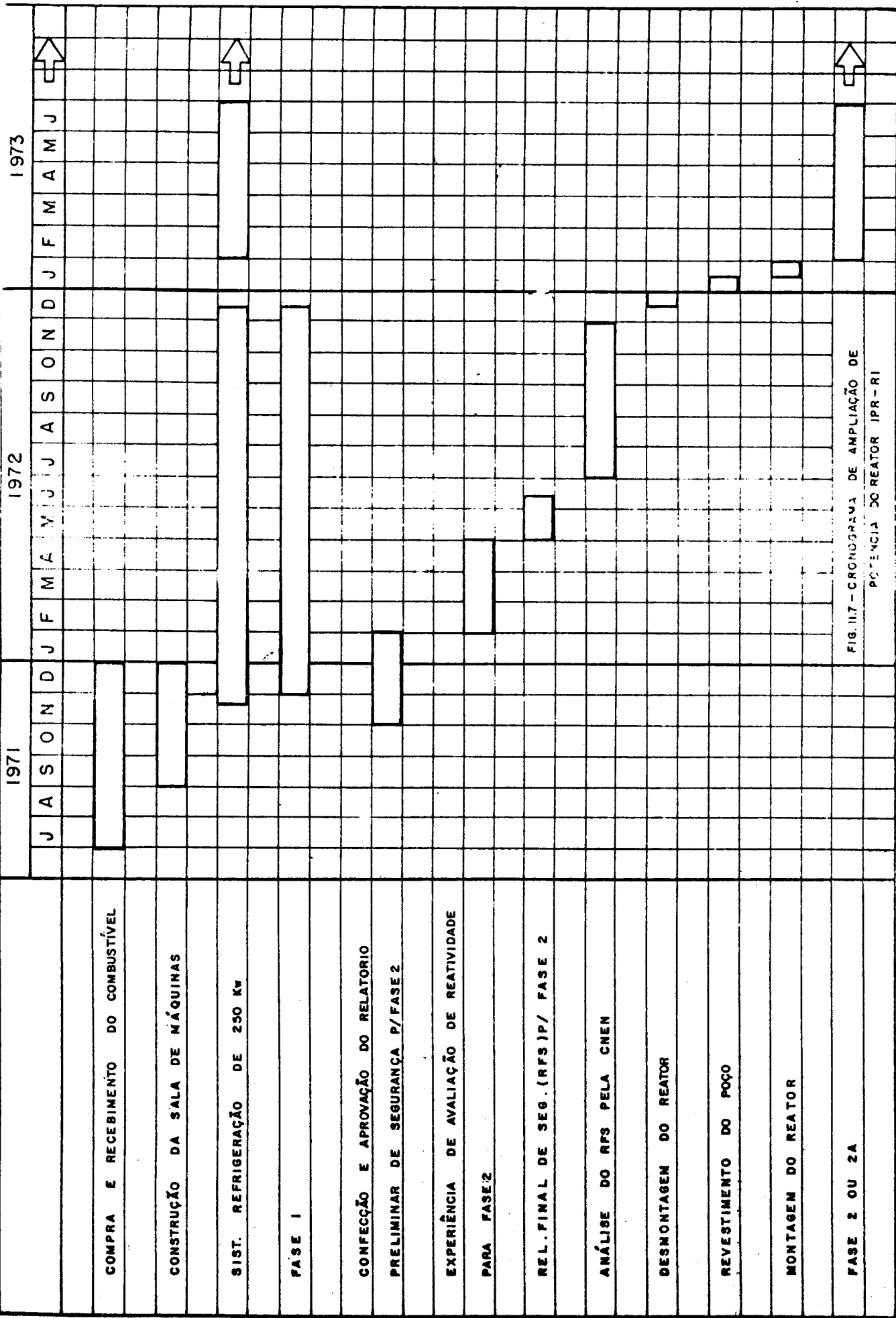
QUADRO XI

FASES	QTD. ELEM. COMB.		REATIVIDADES, \$					POTÊNCIA			
	Al-U-H _{1,0} Zr	Aço-U-H-1,6 Zr	exc Seg. 1	Seg. 2	C. grosso	Reg. barras	Regime Kw	Max. Kw	Pulso Mw	ANO	
0	57	0	1,2	2,0	-	2,2	0,5	30	100	0	1971
1	59	0	1,9	2,2	-	2,0	0,5	150	250	0	71/72
2	59	9	3,7	4,2	-	3,5	1,0	250	250	0	1973
2A	59	9	3,7	3,5	1,0	3,5	1,0	250	250	0	1973
3	0	70	3,7	4,2	-	3,5	1,0	250	500	0	?
3A	0	70	3,7	3,5	1,0	3,5	1,0	250	500	0	?
4	0	73	4,0	3,5	2,0	3,5	1,0	250	500	1000	?

Al-U-H_{1,0}Zr - revestimento de alumínio, relação atômica H/Zr = 1,0

Aço-U-H_{1,6}Zr - revestimento de aço inoxidável, relação atômica H/Zr = 1,6

Fase O - atual configuração



O novo sistema de refrigeração de 250kW (Figs. 11.8 e 11.9) foi quase que totalmente instalado no decorrer de 1971, faltando somente a instalação do seu comando elétrico e a ligação das tubulações do primário. O projeto, especificações e montagem de todo o sistema foram feitos no IPR. O trocador de calor (Figs. 11.10 e 11.11) e da torre de resfriamento, (Fig. 11.12) foram projetados, fabricados e montados por firmas nacionais atendendo a rigorosas especificações.

11.4 - Aparelhos de Irradiação

11.4.1 - Aceleradores de Partículas

A - NO INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

O acelerador Van de Graaff do IEA destina-se essencialmente à geração de nêutrons de 14 MeV que são utilizados para: determinação de parâmetros de reatores e seus materiais por métodos não estacionários, bem como para análise de impurezas de materiais por ativação com neutrons de 14 MeV.

Os trabalhos respectivos são relacionados a seguir.

2.06.23 - MANUTENÇÃO DO ACELERADOR VAN DE GRAFF

O acelerador e seus sistemas de controle foram reinstalados após a conclusão do novo galpão, em dezembro de 1970. O funcionamento do acelerador tem sido normal, com corrente DC até 150 wA e pulsos de microsegundos. A maior demanda para uso do acelerador partiu dos projetos Propagação de Pulsos de Nêutrons e Análise por Ativação com Neutrons de 14 MeV, além de atividades didáticas e de treinamento de pessoal. A não disponibilidade, até o momento, de sistema de deflexão do feixe, tem impedido um melhor aproveitamento da máquina.

Este sistema será instalado assim que for recebido o dispositivo de estabilização do potencial acelerador, que está sendo importado.

IEA
2.06.24

FONTE PULSADA EM MEIOS NÃO-MULTIPLICADORES

Foi concluído um estudo sistemático de propagação de pulsos de nêutrons rápidos no chumbo.

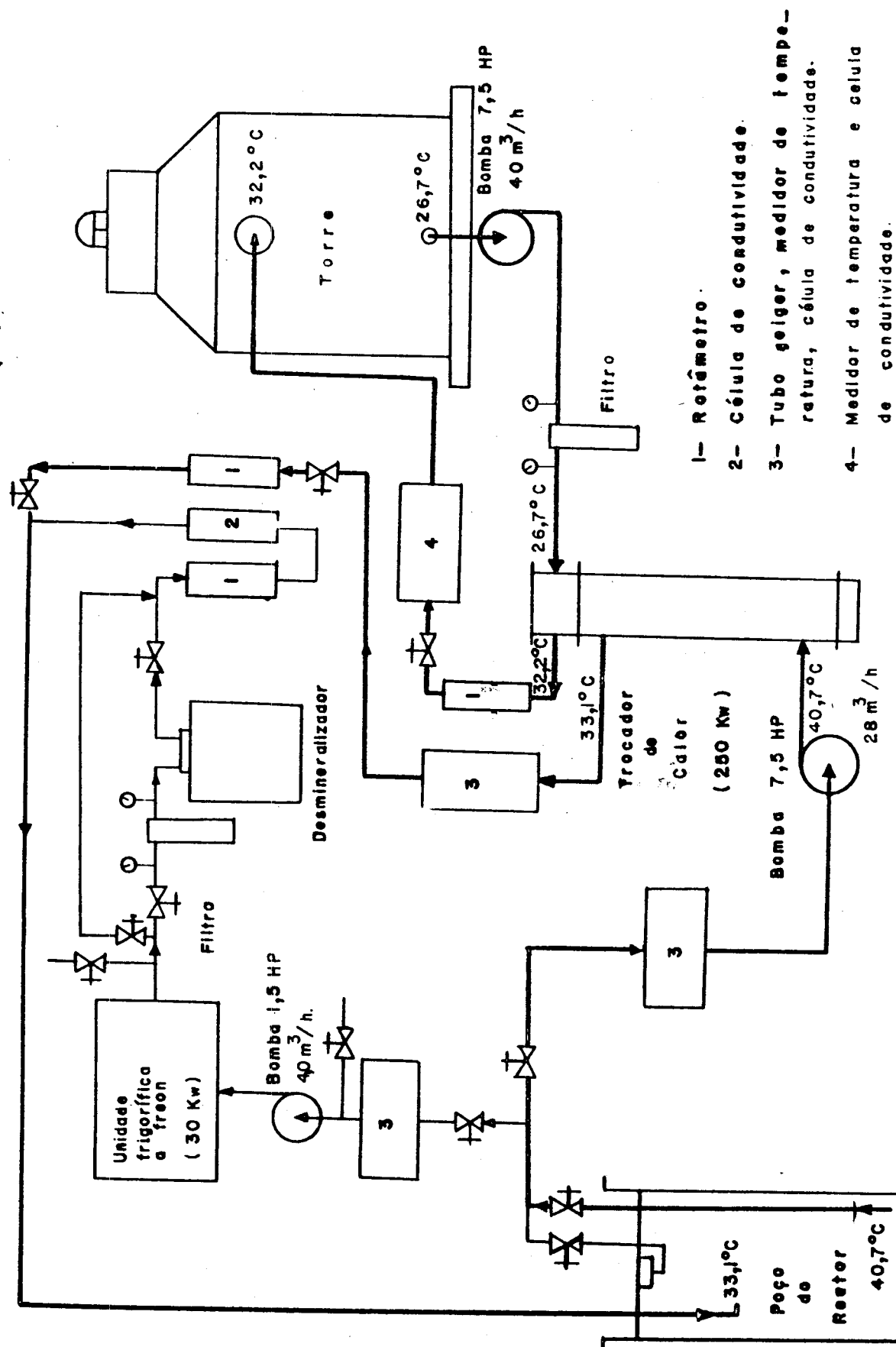


FIG. II.8 - FLUXOGRAMA DO NOVO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DO REATOR IPR-RI

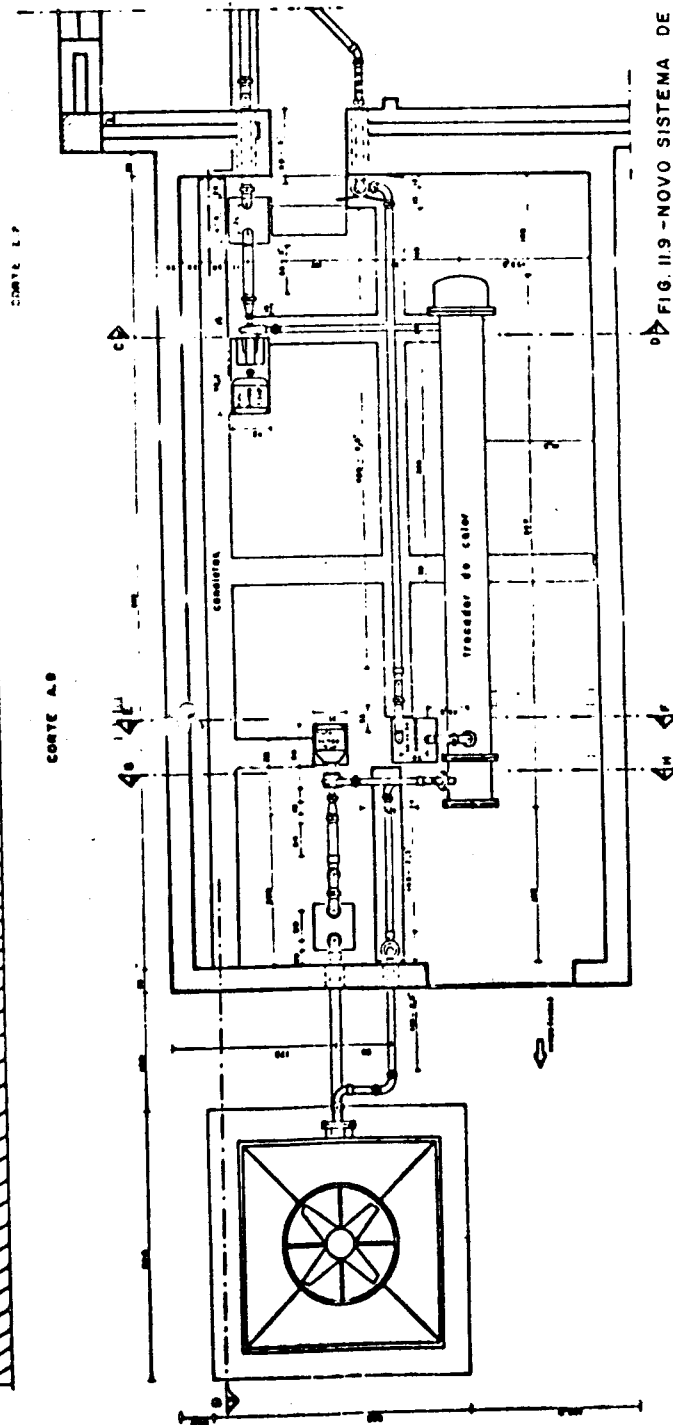
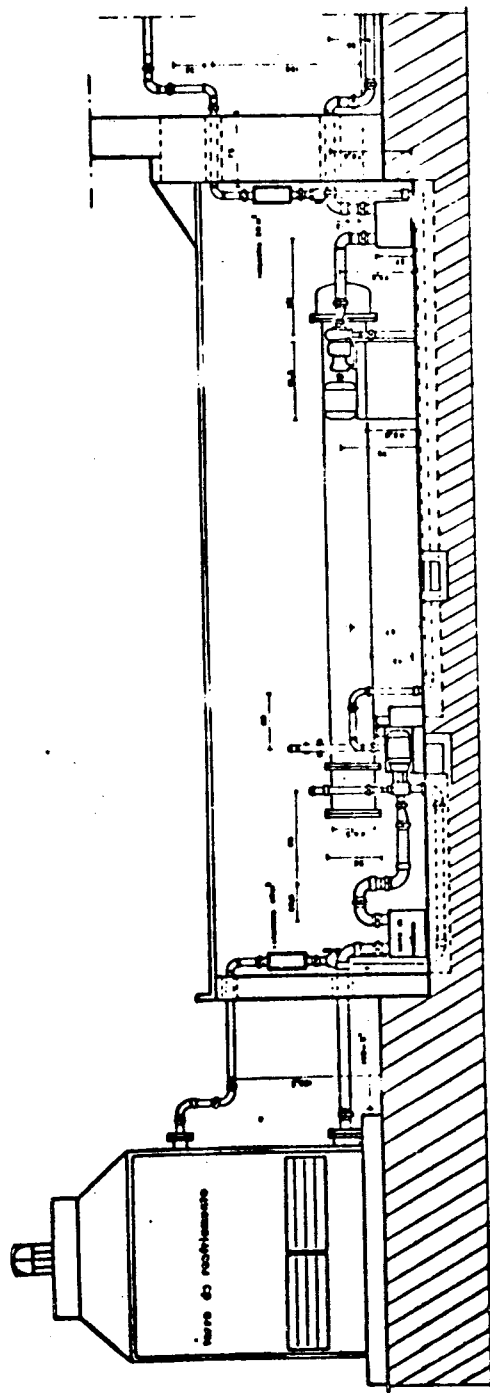
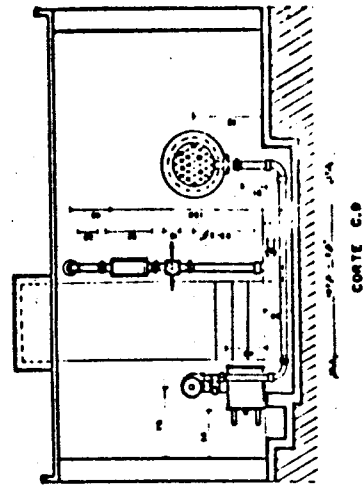
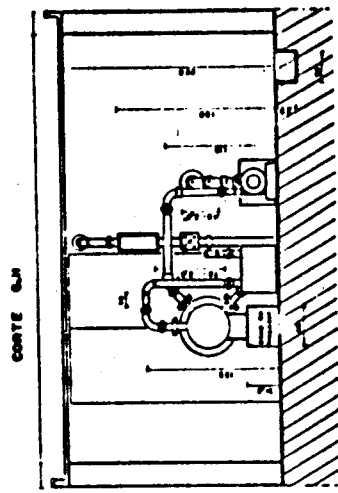
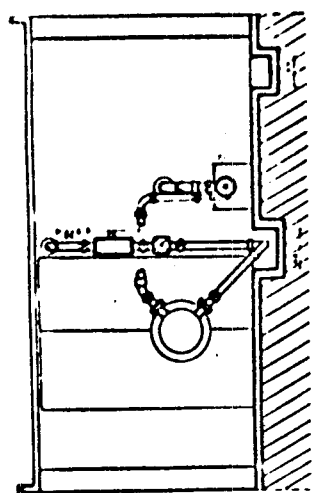


FIG. 11.9 - NOVO SISTEMA DE REFRIGERAÇÃO DO REATOR IPR-RI

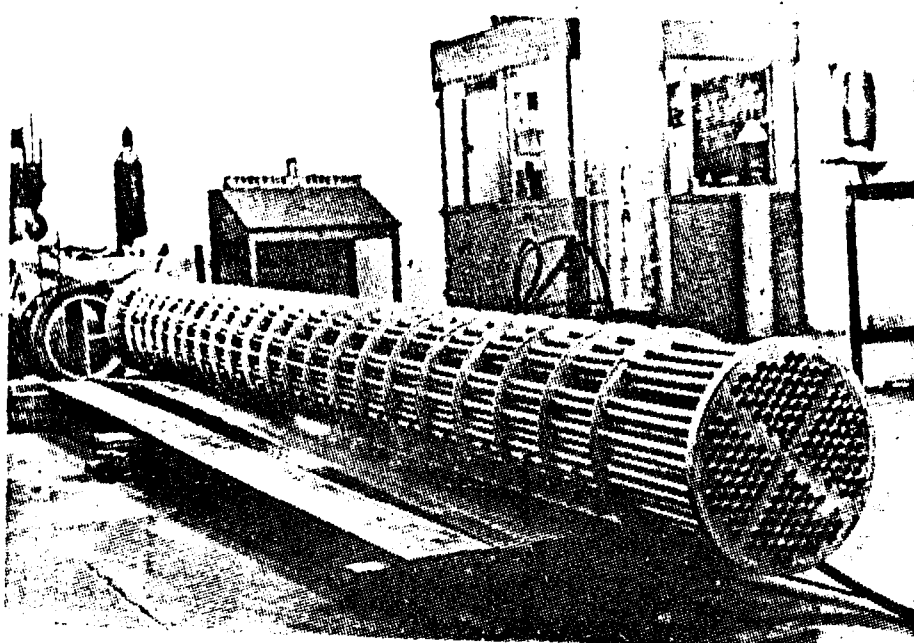


FIG. II.10- FEIXE TUBULAR DO NOVO TROCADOR DE CALOR
DO REATOR IPR-R1

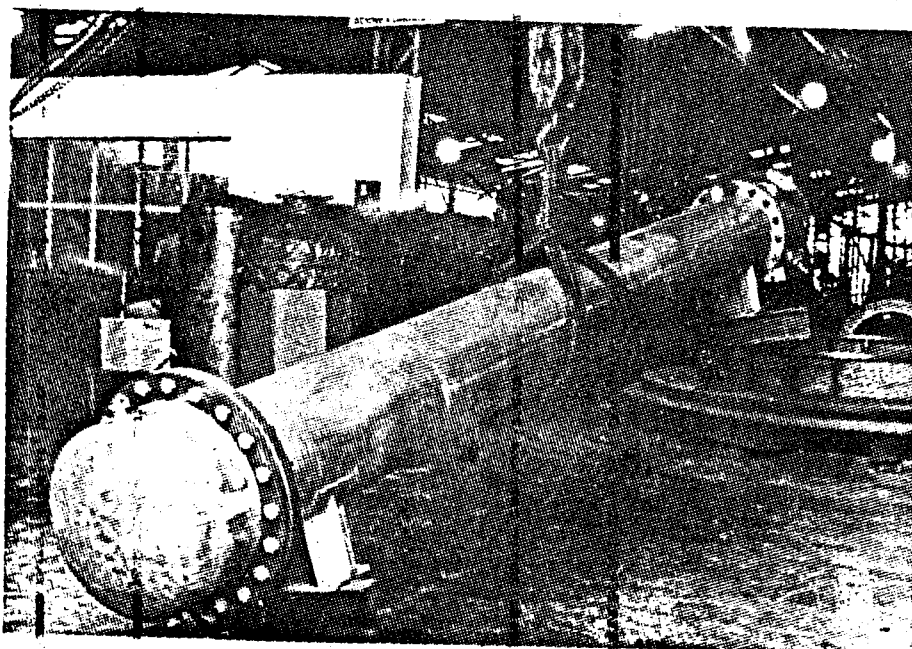


FIG. II.11- NOVO TROCADOR DE CALOR DO REATOR IPR-R1 MONTADO

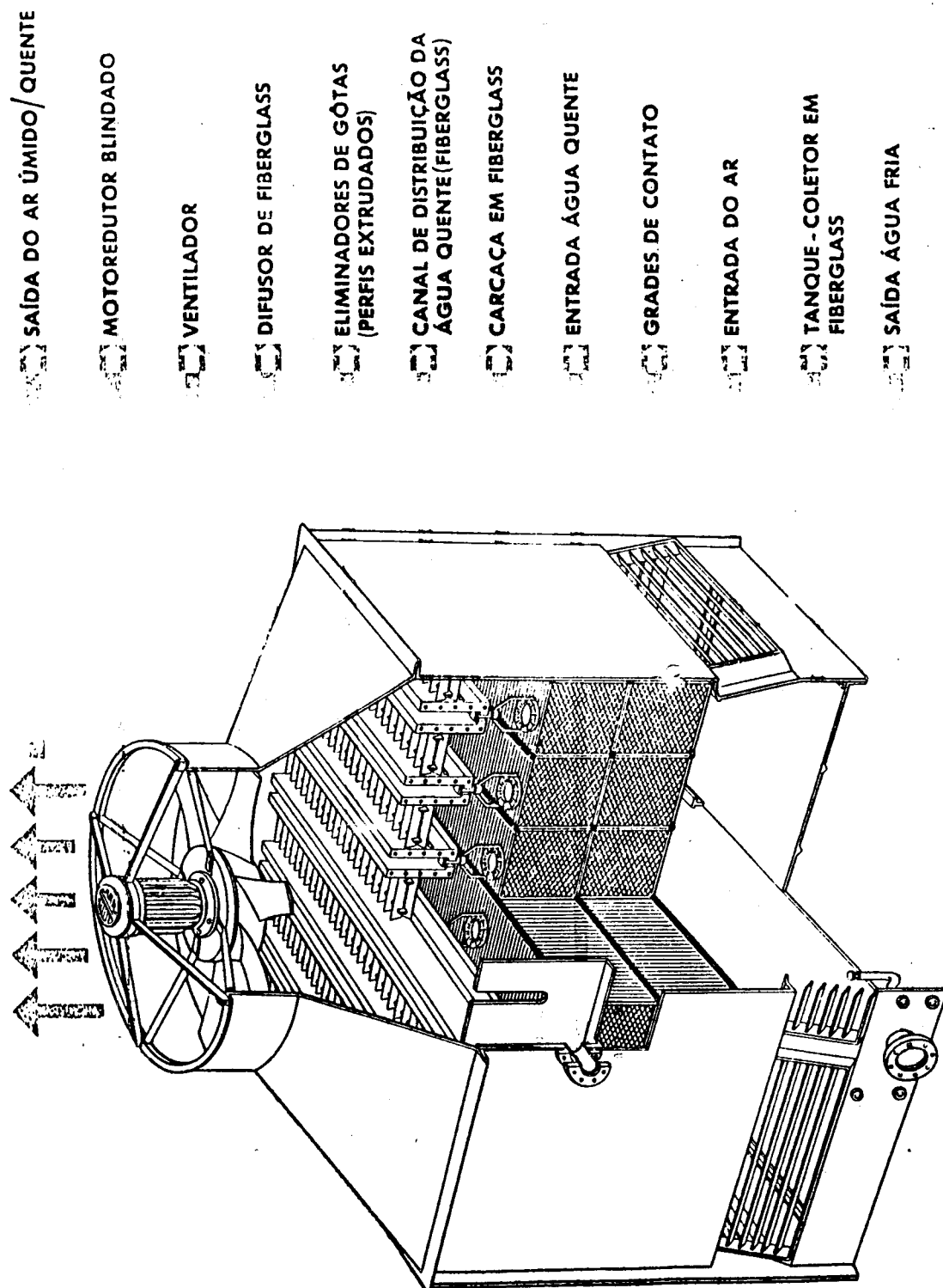


FIG.II.12- NOVA TORRE DE RESFRIAMENTO DO REATOR IPR-R1

Estudou-se experimentalmente, a propagação de pulsos de nêutrons com meia largura de alguns nano-segundos e energia de $1,68 \pm 9,03$ MeV em um prisma de chumbo com dimensões transversais de 20 por 25 cm. O arranjo utilizado (Fig. 11.13) evitou que nêutrons não colididos com o chumbo fossem detetados e possibilitou uma subtração acurada da radiação de fundo. Os pulsos do detetor, um citilador líquido NE-213, foram armazenados em um analisador multicanal com a configuração 512 x 8 (tempo x energia).

A comparação dos resultados experimentais com a lei de dispersão teórica mostrou que o fenômeno da propagação de ondas (ou de pulsos) de nêutrons no chumbo pode ser razoavelmente interpretado em termos de teoria monoeenergética, desde que se introduzam correções que levem em conta a variação da energia dos nêutrons com o tempo devida às colisões elásticas.

O trabalho realizado sugere como temas de futuros estudos, em prosseguimento deste tema:

Repetição do experimento para diferentes valores crescentes de B_{12} (dimensões transversais decrescentes) poderia evidenciar a dependência deste parâmetro com a frequência.

O estudo de materiais mais leves, como teste para o modelo de moderação.

IEA
2.06.29

MÉTODOS NÃO ESTACIONÁRIOS:

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS NUCLEARES PELO MÉTODO DO RUÍDO NEUTRÔNICO (*)

Em sua fase inicial, este projeto deverá fazer uso de um dos tubos de radiação do reator do IEA. Já está parcialmente construído um colimador que deverá eliminar grande parte da radiação gama proveniente do núcleo do reator, e fornecer um feixe de nêutrons com energias predominantemente térmicas.

Um "chopper" estatístico, construído essencialmente de um disco com zonas de material absorvente distribuídas segundo uma sequência ao pseudo - acaso, será colocado na saída do tubo de radiação, obtendo-se assim um feixe

(*) Esta pesquisa, embora não utilize o acelerador, emprega métodos de trabalho correlatos aos usados em nêutrons pulsados, sendo, pois relatada neste texto.

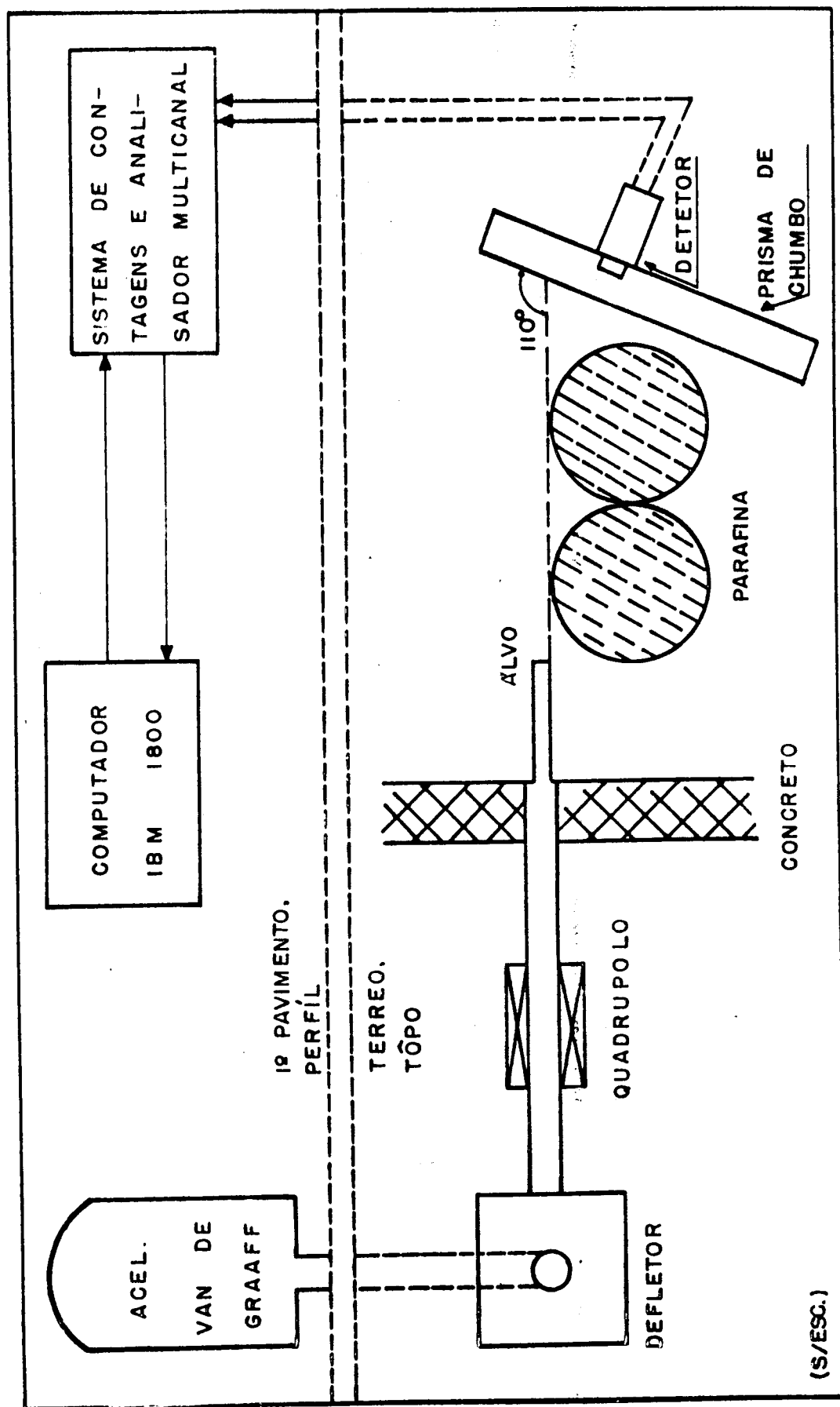


FIG. II.13 - ARRANJO EXPERIMENTAL, DO ESTUDO DE PROPAGAÇÃO DE NEUTRONS RÁPIDOS NO CHUMBO (IEA)

de nêutrons com uma forma de onda ao pseudo-acaso. Este dispositivo será utilizado para estudos de materiais de interesse para os reatores nucleares, em experimentos que de certa forma podem ser considerados complementares dos realizados nos métodos da fonte pulsada e da propagação de pulsos de neutrons. O mesmo dispositivo poderá, eventualmente, ser empregado para o estudo de seções de choque de materiais de reatores. A técnica do "chopper" estatístico oferece sobre a técnica pulsada convencional a vantagem de que o feixe tem um "duty cycle" de 50%. O projeto detalhado da construção do "chopper" está em fase final, e a construção de certas partes está em andamento. O sistema de controle de velocidade do disco (até 10.000 rpm) foi projetado e construído pelo Serviço de Eletrônica do IEA.

IEA

2.06.32

ANÁLISE DE IMPUREZAS EM MATERIAIS POR ANÁLISE DE ATIVAÇÃO POR NÊUTRONS DE 14 MeV.

2.06.33

PREPARO DE PADRÕES PARA ANÁLISE POR ATIVAÇÃO COM NÊUTRONS RÁPIDOS E MEDIDAS ABSOLUTAS DE FLUXO RÁPIDO DE NÊUTRONS.

Os altos fluxos de nêutrons que podem ser obtidos através da reação $T(d,n)He^4$ para energias de nêutrons menores ou iguais a 500 kW possibilitam a determinação de impurezas de materias, em condições que, em certos casos, superam as possibilidades de um reator térmico para a técnica de análise por ativação. O exemplo clássico é o da determinação de oxigênio em ferro, na ordem de grandeza 10-1000ppm, que é de alta importância para a siderurgia. A gama de aplicações deste projeto é ainda um campo aberto mas pode-se citar aplicações em campos como análise de minérios e em radiobiologia. Neste laboratório, os sistemas de irradiação e de contagem estão completamente automatizados (para uma amostra) e os diversos intervalos do tempo envolvidos no processo são controlado com precisões de 5 ms. ou menos.

Em janeiro de 1971, após a conclusão das instalações do novo galpão do Van de Graaff e do seu sistema de controle, procedeu-se à instalação do sistema de análise por ativação.

A fim de que o sistema tenha uma performance competitiva com os trabalhos publicados em outros centros, foram tomadas as seguintes providências:

- Estudo das precisões dos diversos intervalos de tempo envolvidos no método;
- Projeto, construção e instalação de um interruptor pneumático do feixe de nêutrons;
- Projeto e construção de "coelhos" pneumáticos;
- Construção de um monitor de fluxo de nêutrons;
- Projeto e construção de blindagem de chumbo para o detetor (com aproximadamente 1500Kg);
- Projeto de blindagem para o alvo; esta blindagem deverá diminuir os níveis de radiação que aparecem após os períodos de irradiação (diminuição do "back-ground").

Atualmente, o sistema está em condições de ser operado. Apesar de o canal de monitoração do fluxo apresentar instabilidade a longo prazo (o ritmo de contagem varia de 1-2% em duas horas, aproximadamente) esta não se constitui num problema sério, pois cada irradiação da amostra e do padrão, com a respectiva coleta de dados, é feita em cinco minutos e neste intervalo de tempo a instabilidade é desprezível. De qualquer maneira, estão sendo tomadas as providências para a eliminação desta instabilidade.

A primeira pesquisa a ser efetuada com o sistema será a determinação de variações da razão estequiométrica em pastilhas de UO_2 . Este parâmetro é de importância crucial para o conhecimento das propriedades térmicas das pastilhas.

Espera-se que, com aplicação deste métodos, seja possível efetuar a análise de vários milhares de pastilhas de UO_2 dentre as várias centenas de milhares que deverão ser fabricadas pela Divisão de Metalurgia do IEA no transcorrer de 1972 (destinadas ao combustível da montagem subcrítica CAPITU, do IPR - ef. item 4.1.2).

B - NO INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

O acelerador SAMES do IPR é do tipo eletrostático, gerando nêutrons de 14 MeV usados para análise por ativação.

IPR

4.04.09

FUNCIONAMENTO DA SEÇÃO DE APARELHOS DE IRRADIAÇÃO

O programa básico de trabalho do acelerador tem sido, desde a época de sua instalação, a análise de oxigênio com nêutrons de 14 MeV. Atualmente, o equipamento se acha em condições de analisar as amostras cilíndricas de 12 mm. (diâmetro) x 22 mm (de comprimento), tendo sido estabelecida uma rotina que permite fornecer cada resultado de análise em cerca de 5 minutos. Estima-se que o desvio padrão desses resultados individuais se situe entre 4 e 10% conforme o teor da amostra, devendo-se lembrar, entretanto, que a natureza não destrutiva do processo e seu curto tempo de realização permitem que se obtenham precisões bastante superiores pela repetição das determinações. Atualmente, acham-se em andamento trabalhos com o fim de se avaliar o efeito das diferenças de auto-absorção na precisão (justeza) das medidas, uma vez que não se dispõe geralmente de padrões confiáveis para cada matriz a ser analisada. Como exemplo de aplicações, foram determinados com relativo sucesso teores até cerca de 50 ppm em amostras de Berílio metálico previamente analisadas por outro processo em um laboratório de Saclay, França. O menor teor analisado corresponde a cerca de 0,2 mg de oxigênio.

O desenvolvimento da rotina para análise de oxigênio constou, inicialmente, em 1970, da execução de sistema pneumático, castelo para contagens (cristal 5" x 5") e um monitor de oxigênio (comparador) baseado na ativação do plexiglas, e, de melhoramentos neste monitor e instalação de uma cadeia com dois analisadores monocanal comandados por um "timer" e associados a um impressor, para contagem simultânea da amostra e do monitor fixo de oxigênio.

Além do trabalho de Análise de Oxigênio, outras atividades têm sido desenvolvidas, que se acham diretamente relacionadas com esse programa, tais como:

- Foi constituído um monitor para nêutrons rápidos. Esse monitor, de concepção original, responde apenas aos nêutrons provenientes da reação deuteron-trítio e apresenta background nulo, tendo-se tornado de aplicação indispensável, uma vez que a obtenção do fluxo de nêutrons no Acelerador sofre a influência de fatores incontrolláveis.
- Foi projetado e executado um porta-alvo de refrigeração anular, para que a irradiação das amostras se faça mais próxima do alvo de trítio. Como consequência verificou-se grande aumento nas atividades induzidas, possibilitando a análise de baixos teores de oxigênio.
- Outros trabalhos correlatos foram iniciados e se encontram em andamento, como a medida absoluta do fluxo com folhas de cobre, pelo método "Texas Convention", para calibração do monitor de fluxo e mapeamento nos arredores do alvo. Foram realizados também estudos teóricos de otimização de tempos de irradiação e contagem com vistas à racionalização de rotinas de análise.

Devido a problemas no gerador, operação do acelerador é limitada no presente ao máximo de dois períodos por dia, de cerca de cinquenta minutos cada.

O quadro XII resume os dados operativos do acelerador em 1971.

QUADRO XII

Tempo total de operação, h.....	140,3
Tempo total de funcionamento com feixe, h	53,2
Tempo total de irradiação do alvo, h	7,2
Tensões utilizadas, kV	140 a 250
Correntes utilizadas, uA.....	400 a 650

No decorrer de 1971, foi recebido o acelerador eletrostático KAMAW que se destina à subcrítica CAPITU (cf. item 4.1.2). Os testes de recepção foram executados no IPR, na presença do técnico da firma fabricante. Chegou-se à conclusão de que o funcionamento do acelerador com alvo de Trítio não permite obter a corrente de 2,5 mA (de catálogo) devido à degasagem do Trítio e/ou ao pequeno diâmetro do tubo prolongador. A degasagem ocorreu devido à má refrigeração do alvo.

Foi instalado um sistema especial de refrigeração para sanar esse inconveniente que ainda não pôde ser testado.

C - NO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

IEN
3.08.06

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS EM MEIOS MULTIPLICATIVOS COM NEUTRONS PULSADOS. NÃO

Utilizando as técnicas de trons pulsados, neste ano foram feitas pesquisas nos meios: água leve e Downtherm A..

Para estas atividades foram feitas 76 irradiações de longa duração, ocupando-se o laboratório nas mesmas durante 939 horas.

11.4.2 - Irradiador Gama de Cobalto-60

A - NO INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

O quadro XIII indica a utilização do irradiador Co-60 (atualmente com cerca de 2000 Ci) do IPR.

QUADRO XIII

USUÁRIO	AMOSTRAS		DOSES Mrad	FINALIDADE
	Natureza	Quantida - de		
DIVISÃO DE QUÍMICA IPR	TiO ₂	391	108,38	Pesquisa
	Solução Fick	53	11,34	Pesquisa
	Solução Ouro	21	5,16	Testes
	Nitrato de Ouro	34	4,50	Testes
	AgNO ₃	10	0,10	Testes
	Sol. de Urânio	2	0,28	Pesquisa
	Bicromato de Sódio	4	116,90	Pesquisa
	Bicromato de Amônia	6	157,40	Pesquisa
	Titânio	9	52,30	Pesquisa
DIVISÃO DE CIÊNC. MAT. IPR	KCl	1	-	Pesquisa
	KCl + Li	9	295,70	Pesquisa
	KN ₃	2	790,20	Testes
	Topázio	2	20,40	Pesquisa
DIV. SEG. RADIOPROT.	LiF	227	-0-	Teste
	Caramujos	12	18,00	Pesquisa
DIV. REATORES-IPR	Berílio	3	285,20	Pesquisa
D.N.E. Ru	Caramujos	5	-0-	Pesquisa
I.C.B. - UFMG	Caramujos	19	-0-	Pesquisa
	Ovos Ascari- des Galli ratos	1 22	-0- -0-	Pesquisa Pesquisa
I.C.Ex. - UFMG	Selinato			
	Triglicina KCl + Li	10 1	560,50 9,77	Pesquisa Pesquisa
TOTAIS		841	2.436,13	

11.5 - Instrumentação e Controle

A - NO INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

IEA
2.08.02

DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE IEA -R1

Foi ~~projetado e~~ construído um novo modelo de eletromagneto desmontável para as barras de segurança do reator IEA -R1, e adaptado às novas condições.

A fração subterrânea de alimentação e controle das bombas primárias e secundária, do circuito de refrigeração do reator e do "heater" foi modificada para condutos externos prevendo futuros danos aos equipamentos.

IEA
2.12.01

SELETOR DE AMPLITUDE MONOCANAL - SISTEMA MODULAR - NORMA NIM

Foi projetado o circuito discriminador de nível de tensão, estando em andamento os circuitos de janela e de antiocoincidência.

IEA
2.12.02

DISCRIMINADOR E FORMADOR DE PULSOS COM CIRCUITOS

A fase de projeto e montagem experimental está em andamento, prevendo-se para o próximo exercício a montagem final do equipamento.

IEA
2.12.03

AMPLIFICADOR DE PULSOS

Foram projetadas e montadas, experimentalmente, diversas partes do equipamento, tais como: estágio de entrada, estágio inversor, estágio diferenciador e "buffer".

IEA
2.14.04

CONTADOR DE PULSOS COM PRÉ-SELEÇÃO DE TEMPO E CONTAGEM

Este equipamento, após passar pelas fases de estudo e projeto, está na fase de montagem experimental, onde estão sendo testadas as modificações efetuadas nas características eletrônicas para seu melhor desempenho.

IEA
2.12.05

OPERAÇÃO DO SERVIÇO DE ELETRÔNICA NUCLEAR

Realizaram-se os trabalhos normais de manutenção do equipamento eletrônico de todo o IEA e efetuados projetos de pequena monta visando, geralmente, à complementação dos sistemas mais complexos.

B - NO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

IEN
3.10.11

SISTEMAS DE CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO NUCLEAR

- Instrumentação analógica usando componentes discretos e circuitos integrados.

Foram projetados um sistema para detecção da rutura de elementos combustíveis do Reator Argonauta, bem como as fontes para polarização de câmaras de ionização achando-se em fase de testes e montagem. Iniciaram-se, também neste campo, o estudo de interferência e ruído na instrumentação nuclear, o estudo das Normas NIM (Nuclear Instrument Modules) e o estudo da viabilidade da utilização destas Normas pela DIC.

- Instrumentação digital usando componentes discretos e circuitos integrados

Foi projetado um sistema remoto para medida de radiação gama, na sala do Reator Argonauta, achando-se em fase de testes e montagem.

- Técnicas de controle

Foi projetado um controlador automático de fluxo para o Reator Argonauta, achando-se em fase de testes e montagem. Neste campo, ainda, iniciou-se o estudo dos computadores de controle para aplicações nucleares.

IEN
3.10.12

SERVIÇO DE APOIO EM ELETRÔNICA

- Manutenção

Neste exercício, realizou-se normalmente a manutenção dos equipamentos eletrônicos da DIC, prestando também serviço às outras Divisões do IEN. Foi iniciada a instalação do Laboratório de Testes Elétricos, Mecânicos e Ambientais e do Laboratório de Aferição e Calibração de Instrumentos e Equipamentos.

- Projetos específicos

A seguir estão apresentados os projetos realizados e a serem utilizados nas pesquisas em andamento nas diversas divisões do IEN: sistema para indicação da chegada de amostras no gerador de nêutrons; limitador de potência para o Reator Argonauta; assistência técnica na instrumentação eletrônica do circuito do circuito térmico refrigerado a sódio.

Instrumentação para Prospeção de Minerais Radioativos:

A Divisão de Instrumentação e Controle terminou a construção de um aparelho portátil para detecção de minerais radioativos utilizando tubos Geiger - Müller (Gamâmetro MOD. 901A) e como complemento projetou e construiu um conjunto de equipamento de sondagem para gama-perfilagem (MOD. 2001) para ser utilizado com o medidor gama. Esse conjunto consta de um tambor para enrolamento do cabo, com uma caixa lateral para a sonda quando não em uso, de um sistema que permite a descida e a indicação da posição da sonda no furo e da própria sonda.

Na Divisão de Física Nuclear foram desenvolvidas as seguintes atividades:

Construído um freqüencímetro e medidor de tempo morto para ser utilizado com o analisador multicanal CA 13 - BM 96 da Intertechnique.

Estudado e projetado com componentes de segunda e terceira geração, e está na fase de protótipo, um programador de tempo de obtenção de dados, que permite controlar o tempo de obtenção de dados provenientes de uma fonte radioativa para serem analisados pelo analisador de pulsos multicanal da Intertechnique CA-13-BM 96. O programador comanda a aquisição de dados durante um tempo pré-selecionado e armazena o tempo de obtenção.

ção de dados no canal zero de memória. Uma série de facilidades foram adaptadas no programador para uma utilização mais versátil.

11.6 - Utilização de Computadores

A - NO INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

IEA

2.15.01

DESENVOLVIMENTO DE PROGRAMAS PARA OS TRABALHOS DE PESQUISAS DO I. E. A.

Foram executados os programas necessários ao prosseguimento do suporte das pesquisas programadas, nas outras Divisões/Serviços do I. E. A. Requisitados, ainda, os materiais permanentes e os equipamentos previstos e prosseguiram, normalmente, as atividades de operação do Sistema Digital.

IEA

2.15.02

RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA

O grupo especializado no procedimento de recuperação da informação científica continuou sendo treinado para aplicar os métodos de indexação automática, semântica e fator de associação na automatização da Biblioteca do I. E. A. Com este treinamento poder-se-á, com a aquisição do computador IBM/370 mod. 155, fornecer aos pesquisadores a documentação de que necessitam de uma forma quase que instantânea.

IEA

2.15.03

ESTUDOS SOBRE CÁLCULO NUMÉRICO E ESTATÍSTICA APLICADOS AOS TRABALHOS DE PESQUISAS DO I. E. A.

Desenvolveram-se os estudos sobre álgebra linear, análise matemática, cálculo numérico, probabilidade e estatística e simulação de sistema. Desta maneira, o Grupo de Cálculo Numérico e Estatística preparou-se para dar o suporte matemático necessário à solução dos diversos problemas apresentados ao S.C.A.D. pelos pesquisadores do I. E. A.:

IEA

2.15.04

DESENVOLVIMENTO DE "SOFTWARE" DE COMPUTA DORES DIGITAIS

Prosseguiu a formação de pessoal com o objetivo de prover o S.C.A.D. de um grupo de "Software", apto a fornecer suporte à utilização de computadores digitais. Foram feitos estudos relativos a computadores de grande porte, tendo em vista a próxima instalação de computador IBM/370 mod. 155. Um dos elementos estagiou durante um ano no CCR-Euratom-Ispra, junto ao Centro de Computação, dotado, entre outros de um computador IBM/360 mod. 65, adquirindo experiência no Campo de Computação e de aplicações à Energia Nuclear.

IEA

2.15.06

DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS DE SIMULAÇÃO A NALÓGICA

Efetuaram-se vários estudos para efetuar a simulação analógica, através de programas desenvolvidos para computadores digitais. Para formação do pessoal foram ministradas aulas sobre a utilização do computador analógico na solução de problemas da cinética de traçadores em sistemas compartimentais.

B - NO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

IEN

3.10.13

UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR IBM-1620

O computador IBM-1620 continuou sendo utilizado pelos pesquisadores do IEN para a solução de problemas inerentes às pesquisas em andamento, bem como para a elaboração mensal da folha de pagamento. Foi concluído o estudo sobre Simulação Lógica estando disponível, atualmente, um programa para o teste de sistemas digitais, e iniciado o projeto de uma interface entre o computador IBM-1620 e o analisador multicanal HP da Divisão de Física Nuclear.

C - NO INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

IPR

4.04.08

INSTALAÇÃO DO CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

O Setor de Matemática, além da prestação de assistência especializada aos demais setores do IPR, teve a seu car

go o ensino de três disciplinas do Curso de Ciências e Técnicas Nucleares: "Metodos Matemáticos I", "Métodos Matemáticos II" e "Introdução à Ciência de Computação". Promoveu, ainda, para técnicos do IPR, dois cursos sobre programação da calculadora "Olivetti Programa 101" (o segundo em colaboração com a Divisão de Coordenação Científica) e realizou seminários sobre utilização de calculadores "Hewlett Packard 9100B". Foram adaptados, modificados e elaborados, para processamento no computador IBM/360-40, diversos códigos e programas, destacando-se:

- Adaptação e teste dos códigos franceses CORTINA e ALCOLL, usados para cálculo de fluxos neutrônicos em reatores.
- Elaboração de duas versões do código ALCOLL, que calcula probabilidade de colisão, com a finalidade de reduzir seu tempo de processamento.
- Adaptação e testes, já concluídos, dos códigos COSTANZA, cilíndrico e COSTANZA exial, para estudo dinâmico de reatores. Ambos deverão ser usados na análise de segurança do reator nuclear de Angra.
- Adaptação, em andamento dos códigos:
 - a) HYTHEST, que calcula fatores de correção em reatores BWR e PWR. Também deverá ser utilizado na análise de segurança do reator nuclear de Angra.
 - b) REVISED GAD, para análise da evolução de combustível num reator.
- Adaptação do código FUELCO, que calcula o custo de processamento de combustível.
- Elaboração e teste de programa para cálculo:
 - a) dos coeficientes de acoplamento de um reator a duas regiões.
 - b) das condições e da região de estabilidade de um reator a duas regiões.
 - c) das proporções de núclídeos precursores, pela análise do espectro de neutrons retardados.

- Adaptação e teste dos programas:
 - a) LOREN e LSA 8, usados em análise de espectros Mössbauer.
 - b) FTRANS, que se utiliza em análise de espectros de raios X.
 - c) para geração de números segundo algumas distribuições de probabilidade.
- Elaboração e teste de uma rotina para traçado (descontínuo) de gráficos na impressora).

Além disso, esse Setor elaborou vários programas e rotinas de menor porte (especialmente para a unidade "plotter") para o computador IBM/1130.

D - NA ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO E DE SENVOLVIMENTO

ASPED
1.81.01

OPERAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO CENTRO DE INFORMAÇÕES NUCLEARES

Foram desenvolvidos e/ou implantados os seguintes códigos:

- CIN 1620 - Este código foi desenvolvido e implantado pelo CIN no computador IBM 1620 do IEN, em FORTRAN II.

Ele permite, a partir de áreas de interesse previamente estabelecidas para cada pesquisador, selecionar informações oriundas da USAEC e enviá-las, individualmente, em forma de fichas sanfona. As emissões foram, em média, quinze nais.

O programa efetua, também, um levantamento estatístico de número de informações enviadas, dos pesquisadores para os quais não havia informação a ser enviada em cada rodagem e da quantidade geral de fichas usadas.

- CIN 360 - Este sistema é composto de 3 programas e permite a partir de áreas de interesses, selecionar informações oriundas do INIS (international Nuclear Information System). Os programas executam especificamente:

JOB TRADUZ - Programa em Assembler/360. Recebe a fita magnética do INIS e transforma os códigos ISO em EBCDIC, para poderem ser utilizados no sistema IBM/360.

JOB MONTA - Programa em Assembler/360. Extrai da fita magnética os dados a serem impressos e os formata no disco, levando em conta as limitações da ficha sanfona.

JOB LISTA - Programa em Assembler/360 - Efectua a seleção das publicações por área de interesse e emite o conjunto de fichas sanfona.

CINCAD - A impressão das informações enviadas pelos INIS admite 120 caracteres, incluindo matrículas, minúsculas e símbolos especiais.

Uma cadeia de impressão, de tipos especiais foi adquirida para este fim.

O programa CINCAD permite adaptar esta cadeia ao IBM/360 para a utilização de todos os seus caracteres.

PROSE - Este código foi desenvolvido pelo IPR (utilizando o computador IBM-1130) para ser utilizado em estudos de otimização de expansão de sistemas eléctricos da CEMIG. Para sua utilização na ASPED, foram feitas modificações e adaptações no método de cálculo do código, bem como adaptações para torná-lo operativo no computador IBM/360. Este programa foi então utilizado para cálculo de expansão do parque gerador da Região Centro-Sul. Os resultados estão apresentados no relatório que foi apresentado na 4a. Conferência de Genebra.

Estão em fase final de implantação os seguintes códigos:

DISCOUNT - Este código faz a análise de "custo-benefício" da expansão de um sistema de geração eléctrica. É um código inglês que foi utilizado em estudos de aspectos económicos do desenvolvimento nuclear na Inglaterra e em outros países. Este programa está sendo colocado em operação para ser aplicado no caso brasileiro.

STROKOOOP - Este código foi desenvolvido na Alemanha no Centro Nuclear de Jülich. Calcula a melhor distribuição possível, quanto ao custo de geração, de até 10 tipos diferentes de centrais, num sistema elétrico, considerando a curva de carga anual do sistema e diversas restrições, tais como a limitação da construção de super-conversores rápidos, devido a disponibilidade de Pu. Este programa foi rodado na Alemanha para o caso brasileiro e os resultados foram utilizados no trabalho apresentado na 4a. Conferência de Genebra. Atualmente está sendo colocado operativo.

POP - Este sistema, composto de 17 programas permite mecanizar a elaboração do orçamento programa da CNEN.

Os seus produtos básicos são:

- Relatório crítico de informações básicas ao orçamento programa, tais como: nomes das pesquisas, responsáveis, órgãos, projetos, etc.
- Relatório crítico dos valores solicitados nas pesquisas.
- Emissão de um relatório inicial listando pesquisas e autores.
- Emissão de um mapa geral dando visão global das pesquisas e dos montantes solicitados.
- Emissão de PT -5 (para análise técnica pela ASPED).
- Emissão dos quadros I, II e III.

ACOP - Este sistema permite o acompanhamento trimestral das pesquisas da CNEN, estabelecendo parâmetros que facilitam a análise, tais como: acompanhar os cronogramas de execução, identificar, e quantificar as dificuldades ou problemas, estabelecer o "status" de cada pesquisa, de órgãos, de projetos, etc. (atrazada, adiantada, etc.)

CIN/3 - Este sistema é uma versão do CIN/1620, onde são feitas adaptações para uso na IBM/3. A linguagem usada é o RPG II, o que provocou a necessidade de modificação na lógica geral do programa.

SDI - Este sistema permitirá passar da seleção de publicações por área de interesse à seleção por palavras chaves. Isto implica no levantamento dos perfis profissionais de cada pesquisador e no aprimoramento do critério de seleção.

Além da implantação deste códigos, a ASPED efetuou estudos de viabilidade técnica e econômica que culminaram com a aquisição, pela CNEN, de um computador IBM/3, a ser utilizado, tanto para uso local, quanto como terminal de sistema de grande porte (por exemplo IBM 370/155). Este instrumento dará grande flexibilidade ao uso de processamento de dados em todas as áreas de interesse da CNEN.

11.7 - Instrumentação de Análise

A - NO INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

IPR

4.03.02

MEDIDAS FÍSICAS E RADIOATIVIDADE

Dosadores portáteis de Urânio e Tório

Foram estudados teórica e experimentalmente vários tipos de dosadores, sendo considerados pré-requisitos:

- sensibilidade melhor que 50 ppm U_3O_8
- precisão melhor que 10%
- boa velocidade de análise, bem como não requerer tratamentos químicos e ausência de interferências radioativas e de matriz.

Entre os métodos estudados, os seguintes resultaram inviáveis por várias razões (ausência de discriminação Th/U, fontes excessivamente ativas, fortes efeitos de matriz, longos tempos de análise, etc):

- detecção cintilométrica de garras naturais
- detecção de alfas naturais
- análise por ativação
- detecção de gamas de fissão, gragmentos de fissão e gamas de captura.

Entre os métodos que se mostraram viáveis, destacam-se:

- fluorescência de raios-X excitados por radioisótopos (eg. Co^{57}) e detecção por detetor de estado sólido Ge/Li dos K do urânio e tório.
- excitação por dois radioisótopos e detecção diferencial.

Está sendo providenciada a instalação do espectrômetro de Ge/Li para estudo detalhado do sistema de fluorescência. O sistema de excitação com detecção diferencial é objeto de pesquisas presentemente.

11.8 - Instrumentação de Medida

A - NO INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

IPR

4.03.02

MEDIDAS FÍSICAS E RADIOATIVIDADE

Foi feito o desenvolvimento de instrumentação física utilizada em reatores nucleares, resultando a elaboração dos seguintes instrumentos:

- manômetro de saída elétrica (telemétrico) utilizável de 0,1 a 1000 atmosferas, precisão e linearidade de melhores que 0,1% (em processo de patenteamento);
- medidores de vazão de vários tipos, com saída elétrica através da utilização de transdutores;
- medidores de condutividade térmica de isolantes, refratários e metais.

1) Dosagem de urânio em água

Foi estudada a dosagem de urânio, na água para aplicações a prospecção hidrogeoquímica, tendo sido desenvolvido um processo rápido e simples de concentração química de amostras e de medida física do teor de urânio, pelo método de contagem de nêutrons retardados. A sensibilidade é melhor que 0,1 partes por bilhão, e a precisão, melhor que 5%. A dosagem do urânio leva cerca de 1 minuto e a concentração de amostra é factível no campo em operação de cerca de 10 minutos. O método presta-se, portanto, à prospecção em larga escala.

11.9 Métodos Analíticos em Engenharia Química
 11.9.1 - Controle Analítico para as Usinas - Pi-
 loto de Purificação de Urânio e para
 outras pesquisas.

A - NO INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

A seguir, estão indicados os diversos tipos de determinações analíticas e sua frequência, realizadas no exercício de 1971, pelo Setor Analítico da Divisão de Engenharia Química/IEA, para atendimento das usinas-piloto de purificação de Urânio, de purificação de Tório, bem como para o atendimento aos demais projetos de pesquisa em desenvolvimento na DEQ e em outras Divisões do IEA.

- Laboratórios Analíticos

IEA

2.02.01

DESENVOLVIMENTO DE MÉTODOS ANALÍTICOS

Determinação Analítica	Nº de Amostras
Acidez livre em U, Th e Zr (potenciometricamente).....	727
Amônio (NH ₃) em diuranato de amônio...	45
Acidimetria	22
Alumínio em ligas Th-Al	2
Boro em DUA da unidade-piloto	70
Boro em zinco metálico	2
Cobre em urânio	1
Densidades de DUA (SOLTA e batida)...	42
Fósforo em (PO ³⁻) em DUA	22
Ferro em DUA (⁴ colorimétrico).....	27
Fósforo (PO ³⁻) em tório	2
Ferro em tório	2
Ferro em lixívias minerais de zircônio.	57
Ferro em ligas diversas.....	14
Hidróxido de sódio em lixívias minerais.	3
Molibdênio em soluções de urânio (colorimétrico).....	202

Molibdênio em soluções de purificação de urânio (sep. Mo-U).....	78
Magnésio em ligas diversas (DMN).....	131
Níquel em ligas diversas	61
pH, Controle de diversas soluções das pi lotos	63
Sulfato em soluções de urânio e de tório.	6
Sulfato em lixívias caldasito	2
Silício em DUA	8
Silício em soluções de tório	5
Silício em soluções de zircônio	5
Silício em ligas diversas	38
Silício em lixívias minerais diversas ..	5
TBP (titulações de n-tributil-fosfato/var sol).....	35
Tório em soluções orgânicas TBP-varsol	12
Tório em urânio (microdeterminação) ...	56
Tório em soluções aquosas diversas	92
Tório em ligas	6
Terras Raras: determinação de Peso Atô mico.....	12
Terras Raras: determinações como óxi - dos totais.....	305
Terras Raras individuais em soluções di versas (Ce, Nd, Pr, Sm).....	757
Terras Raras individuais em concentra - dos (Er e Ho)	17
Umidade em terras de urânio.....	37
Urânio em ligas diversas.....	6
Urânio total em soluções aquosas diver - sas	897
Urânio em soluções de tório	5
Urânio - IV (reduzido).....	12
U/O, relação em óxidos reduzidos.....	31
Urânio em soluções de nitrato de urânio. em fase orgânica TBP	45

-	<u>Espectrofluorimetria - Determinação de Lantanídeos</u>	
	Determinação de cério em soluções de <u>ni</u> trato de tório.....	26
-	<u>Fluorimetria: Determinação de Urânio</u>	
	Urânio em urina.....	232
	Urânio em soluções diluídas diversas ..	15
-	<u>Espectrografia de Emissão Óptica</u>	

IEA

2.02.02

DESENVOLVIMENTO DE TÉCNICAS DE ESPECTROGRA
FIA DE EMISSÃO PARA APLICAÇÃO NOS PROCESSOS
DE PURIFICAÇÃO.

Boro em DUA e U_3O_8	11
Det. semiquantitativa de 18 elementos em DUAN (32)	576
Det. semiquantitativa de 15 elementos em soluções de U.....	30
Det. semiquantitativa de 18 elementos em UO_3 e UO_2	36
Det. semiquantitativa de 15 elementos em UF_4	30
Ni em ligas	7
Fe em ligas	7
Silício em ligas	3
Pb e Sb em ligas	2
Resíduo de águas minerais (18 elementos)	18
Resíduo de tório (15 elementos).....	15
Impurezas em bicarbonato de amônio (dez elementos).....	10
Impurezas em óxido de zircônio (12 ele - mentos).....	60
Impurezas em óxido de tório (15 elementos)	30
Micro e Macroconstituintes em fosfortita (12 elementos).....	72
TOTAL.....	907

12. ATIVIDADES INDUSTRIAIS E COMERCIAIS

12.1	- PRODUÇÃO, ESTOQUE, CONSUMO E VENDAS
12.2	- MOVIMENTO DE VENDAS DE CONTRATADOS
12.3	- PROCESSAMENTO FÍSICO E QUÍMICO DE MINÉRIOS
12.4	- PREÇO DE CUSTO DA MONAZITA

12. ATIVIDADES INDUSTRIAIS E COMERCIAIS

12.1 - Produção, estoque, consumo e vendas

A - ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA

Em decorrência da extinção, em agosto, do Departamento Industrial e Comercial (DEPINC), a APM passou a supervisionar as usinas de concentração de areias monazíticas situadas em Barra de Itabapoana (RJ) e em Cumuruxatiba (BA).

No período de 1969/71, as produções de lavra e beneficiamento de areias monazíticas atingidas pelas usinas da CNEN e a MIBRA S/A, estão indicadas no quadro I.

QUADRO I

(t)

ANO	PRODUTOS USINAS	MONAZITA	ZIRCONITA	ILMENITA	RUTILO	TOTAL
1969	CNEN	1.67,0	2.570,0	15.728,0	9,0	19.474,0
	MIBRA S/A	832,0	448,0	4.455,0	111,0	5.846,0
	TOTAL	1999,0	3.018,0	20.183,0	120,0	25.320,0
1970	CNEN	1.502,0	3.838,0	16.880,0	1,4	22.221,4
	MIBRA S/A	805,0	186,0	3.764,0	47,0	4.802,0
	TOTAL	2.307,0	4.024,0	20.644,0	48,4	27.023,4
1971	CNEN	1.380,5	4.168,3	10.205,7	0,3	15.754,8
	MIBRA S/A	890,3	72,4	992,0	-	1.963,7
	TOTAL	2.279,8	4.240,7	11.197,7	0,3	17.718,5

No quadro II é mostrada a evolução da produção de minerais concentrados obtidos nas usinas de Barra de Itabapoana e Cumuruxatiba.

QUADRO II

(t)

ANO	USINAS	MONAZITA	ZIRCONITA	ILMENITA	RUTILO	TOTAL DOS MINERAIS CONCENTRADOS
1967	Barra de Itabapoana	748,560	1.819,680	1.291,900	3,000	3.863,140
	Cumuruxatiba	330,320	342,600	13.675,000	3,780	14.351,700
	TOTAL	1.078,880	2.162,280	14.966,900	6,780	18.214,840
1968	Barra de Itabapoana	568,560	1.536,540	1.227,340	-	3.332,440
	Cumuruxatiba	220,760	259,380	12.144,000	16.300	12.640,440
	TOTAL	789,320	1.795,920	13.371,340	16.300	15.972,880
1969	Barra de Itabapoana	908,460	2.334,840	3.318,020	1,560	6.562,880
	Cumuruxatiba	258,840	235,920	12.410,448	7,625	12.912,833
	TOTAL	1.167,300	2.570,760	15.728,468	9,185	19.475,713
1970	Barra de Itabapoana	1.255,800	3.679,440	3.439,355	-	8.374,595
	Cumuruxatiba	246,780	158,940	13.441,000	1,400	13.848,120
	TOTAL	1.502,580	3.838,380	16.880,355	1,400	22.222,715
1971	Barra de Itabapoana	1.295,520	4.128,900	4.473,670	-	9.898,090
	Cumuruxatiba	85,020	39,420	5.732,00	0,300	5.856,740
	TOTAL	1.380,540	4.168,320	10.205,670	0,300	15.754,830

12.2 - Movimento de vendas de concentrados

A - ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA

A receita resultante das vendas dos produtos obtidos pelas usinas da CNEN e pela MIBRA S/A, bem como os estoques vendáveis de minérios, compreendendo a produção em 1971 e aquela armazenada desde o início do funcionamento das usinas, estão indicados nos quadros III e IV, respectivamente.

QUADRO III

USINAS	ZIRCONITA + RUTILO	ILMENITA	TOTAL
	Vendas (Cr\$)	Vendas (Cr\$)	Vendas (Cr\$)
ITABAPOANA	418.806,26	10.945,40	429.751,66
CUMURUXATIBA	19.017,61	300,00	19.317,61
MIBRA S/A	15.243,87	-	15.243,87
TOTAL	453.067,74	11.245,40	464.313,14

QUADRO IV

ILMENITA						
USINAS	PRODUZIDA EM 1971			ARMAZENADA ATÉ 31.12.71		
	QUANTIDADE (t)	Cr\$/t	TOTAL (Cr\$)	QUANTIDADE (t)	Cr\$/t	TOTAL (Cr\$)
ITABAPCANA	4.473,67	20,00	89.473,40	19.651,00	20,00	393.020,00
CUMURUXATIBA	5.732,00	20,00	114.640,00	90.902,00	20,00	1.808.050,00
MIBRA S/A	992,00	20,00	19.840,00	17.809,94	20,00	356.198,80
TOTAL	11.197,67	20,00	223.953,40	128.362,94	20,00	2.567.258,80

12.3. - Processamento físico e químico de minérios

A - ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA

À APM são atribuídas as atividades industriais e comerciais necessárias ao processamento físico e químico de minérios de interesse nuclear, especialmente de areias monazíticas e da amblygonita, visando entregar à CNEN o urânio e tório resultantes desse processamento.

O quadro abaixo resume o movimento, em toneladas, de matérias primas na fábrica de São Paulo.

QUADRO V

MATÉRIA PRIMA	ESTOQUE EM 31 dez. 70	ENTRADAS	CONSUMO	ESTOQUE EM 31 dez. 71	TEOR MÉDIO %
Monazita Bruta	704,497	110.408(1) 2.016,407(2)	0,560(3) 1.888,258	942,494	77,3
Goianita	22,084	128,184(6)	-	150,268	60,0
Zirconita Bruta	1.313,151	115,374(1) 4.322,974(2) 105,451(4)	4.778,928 103,400(5)	974,622	81,2
Ilmenita Bruta	54,707	562,270(2)	594,061	22,916	96,6
Rutilo Bruto	-	30,258(2)	2,975	27,553	39,5
Amblygonita Bruta	347,410	1.648,876(6)	874,735 143,312(5)	978,241	-
Espodumênio	673,541	390,134(6)	926,881(5)	136,794	-
Hidrato de Alumínio	-	205,140(6)	173,188	31,952	-
Soda Cáust. fundida	315,662	2.198,535(4)	1.914,334	599,863(7)	-
Berilo	-	40,000(6)	40,000(5)	-	-

(1) Proveniente de recuperação de frações

(2) Proveniente das usinas

(3) Amostras para pesquisas

(4) Importação

(5) Vendas

(6) Aquisição na praça

(7) Propriedade da CNEN.

Os produtos obtidos da concentração de minérios acham-se discriminados a seguir:

QUADRO VII

ESPECIFICAÇÃO	PRODUÇÃO EM TONELADAS
Zirconita ALW	475,805
Zirconita ALM	92,955
Zirconita A 2L	140,930
Zirconita A	1.262,750
Zirconita A-200	1.086,600
Zirconita ALS	39,150
Zirconita FUNDIÇÃO	658,900
Ilmenita	582,220
Rutilo	253,101

No quadro VIII estão relacionados os de mais produtos obtidos através do tratamento químico dos concentrados.

QUADRO VIII

MATÉRIA-PRIMA	PRODUTOS OBTIDOS	TONELADA
Monazita pura 1.621,435 t Sulfato de tório 6,9155 t Fosfato monossódico 247,38 ²⁵ t	Resíduo de tório Uranato de sódio Torta de MSTH Nitrato de tório Nitrato de cério Cloreto de terras raras Óxidos de terras raras Carbonato de terras raras Fosfato trissódico Soda cáustica recuperada Dessulfurante DS-2	408,326 (1) 3,332 (2) 96,180 6,377 0,270 2.097,479 23,935 0,200 3.151,000 25,074 4,144
Ambligonita 874,735 t Carbonato de lítio bruto-14,239 t Hidrato de alumínio 173,188 t	Carbonato de lítio Hidróxido de lítio Cloreto de lítio Fluoreto de lítio Fosfato trissódico Sulfato de sódio Aluminato de sódio Carbonato de cálcio úmido	31,810 133,265 1,721 0,180 11.612,950 590,700 678,120 29,038

(1) equivalente a 99,665 t de ThO₂: teor = 24,408%

(2) equivalente a 2,850 t de U₃O₈: teor = 85,541, %

A comercialização dos produtos da APM apresentou a seguinte evolução da receita proveniente das vendas:

QUADRO IX

ANOS	MERCADO EM Cr\$		TOTAL (CR\$)
	Interno	Externo	
1966(x)	1.771.116,85	700.717,49	2.471.834,34
1967	2.805.460,55	1.794.093,67	4.599.554,22
1968	4.432.570,49	2.490.982,90	6.923.553,39
1969	5.802.225,98	2.530.361,97	8.332.587,95
1970	8.359.853,34	2.697.426,22	11.057.279,56
1971	11.613.884,31	2.798.199,87	14.412.084,18

(x) correspondente a 9 meses

B - DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DO MATERIAL RADIOATIVO

Nos quadros X e XI estão discriminadas as quantidades de minérios exportados e de amostragens efetuadas pelo DFMR no decorrer deste ano.

QUADRO X

MINÉRIOS	QUANTIDADE EXPORTADA (t)
Tantalita/Columbita	317,851
Berilo	2.830,640
Pirocloro	1.955,000
Lítio	6.448,300

QUADRO XI

MÍNÉRIOS	QUANTIDADE EM TO NELADAS
Berilo Industrial	640,00
Lepidolita e Petalita	3.000,00
Tantalita/Columbita/ Djalmita	215,06
Monazita	49,50
Escória de Cassiterita tantalífera	23,70

Até o início do ano, todas as amostragens de minérios de Lítio e Berilo, bem como os radioativos, eram procedidos pela Divisão de Fiscalização de Pesquisa e Lavra em cumprimento à Lei nº 4.118, e seu

Regulamento. Tais amostragens conduziam a deslocamentos obrigatórios da sede da CNEN, até os principais centros mineradores, acarretando frequentes atrasos nas amostragens. Consequentemente, esses atrasos eram prejudiciais ao exportador que aguardava a execução da mesma, para então dar andamento a fim de exportar o lote.

Para o caso de amostragens de Lítio e Berilo, tal passo foi eliminado através de credenciamentos, pelo DFMR, de amostradores das próprias firmas interessadas. Para os minérios radioativos permaneceu a sistemática anterior devido a envolverem a devolução do rejeito radioativo contido.

12.4 - Preço de custo da monazita

O preço de custo da monazita produzida pela usina de Itabapoana em 1971, colocada em São Paulo, foi de Cr\$ 336,30 por tonelada. Este valor diverge substancialmente do preço calculado em 1970 devido aos seguintes fatores:

- O cálculo não incorpora as despesas, nem a produção (mínima) da usina de Cumuruxatiba, que deixou de operar em fins de abril de 1971, e que se constituía no fator onerante do preço anterior devido à sua baixa produtividade. Nessa usina, a partir daquele mês, as despesas eram destinadas apenas à manutenção do pessoal de construção do porto e de operação dos equipamentos ligados à distribuição de energia elétrica à localidade, ou às despesas administrativas, e por isso não foram computados;
- Não foram consideradas as depreciações dos investimentos industriais das jazidas por falta de dados e de normas de procedimento, inclusive do tempo de vida útil restante aos equipamentos, dependentes de estudo a ser feito;
- Em virtude de a APM ter recebido a supervisão das operações das jazidas a partir de setembro p.p., não foi possível utilizar as despesas totais da usina de Itabapoana, que são desconhecidas, razão por que, baseados em dados parciais disponíveis, inferiram-se dados para todo o exercício;
- Para a distribuição das despesas operacionais entre os concentrados produzidos, determinaram-se fatores de rateio em função das quantidades produzidas e os respectivos preços no mercado internacional, ajustados ao grau de pureza dos mesmos;
- O teor de pureza utilizado para a monazita foi de 81,7%, média anual real da APM, pela produção das seções.

O preço da monazita fornecida pela MIBRA, como base nos últimos quatro meses do ano, foi de Cr\$ 999,16 por tonelada CIF São Paulo, que para um teor de 99,5% eleva-se para Cr\$ 1.057,63 a tonelada.

13.

RELAÇÕES INTERNACIONAIS

13.1	- ACORDOS 13.1.1 - Equador 13.1.2 - Alemanha 13.1.3 - Itália
13.2	- COOPERAÇÃO INTERNACIONAL 13.2.1 - Estados Unidos 13.2.2 - CEA - França
13.3	- REUNIÕES E CONFERÊNCIAS 13.3.1 - Reuniões e Conferências no Exterior 13.3.2 - Reuniões no Brasil
13.4	- VIAGENS AO EXTERIOR
13.5	- ASSISTÊNCIA TÉCNICA 13.5.1 - Nacional 13.5.2 - Internacional

13.

RELAÇÕES INTERNACIONAIS

13.1 - Acordos

13.1.1 - Equador

A 5 de abril entrou em vigor o Acordo de Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Atômica entre a República Federativa do Brasil e a República do Equador que havia sido assinado em Quito, a 11 de junho de 1970, prevendo intercâmbio de técnicos.

13.1.2 - Alemanha

A 23 de abril foi assinado, em Brasília, o Convênio Especial de Cooperação Científico-Tecnológica entre a Companhia de Pesquisa Nuclear de Jülich Ltda. - KFA - e a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN - conforme os termos do Artigo I, parágrafo 3 do Acordo Geral sobre Cooperação Científica e Tecnológica assinado em Bonn, a 9 de junho de 1969, pelos Governos da República Federativa do Brasil e da República Federal da Alemanha.

13.1.3 - Itália

A 13 de agosto foi assinado, em Brasília, pelo Professor Hervásio G. de Carvalho, Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear, e pelo Professor Carlo Salvetti, Vice-Presidente do Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare, o programa de implementação do Acordo de Cooperação para o Uso Pacífico da Energia Nuclear Italo-Brasileiro, o qual será válido até 31 de dezembro de 1973, podendo ser prorrogado, bem como estendido a outros campos, mediante entendimento entre as partes.

13.2 - Cooperação Internacional

13.2.1 - Estados Unidos

A - No DEPARTAMENTO DE REATORES

Realizou-se na sede da CNEN uma série de conferências proferidas pelo Dr. Clifford K. Beck, Diretor de Regulamentação da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos (USAEC), sobre filosofia, critérios e procedimentos da USAEC com relação ao licenciamento, construção e operação de centrais nucleares.

Uma equipe de seis técnicos, estruturada pelo Departamento de Reatores da CNEN encontra-se, desde o mês de outubro, seguindo junto a "Puerto Rico Water Resources Authority" PRWRA, num treinamento ao vivo, os trabalhos de revisão do Relatório Preliminar de Análise de Segurança da Central Nuclear de Aguirre, que vem sendo procedida pela USAEC.

13.2.2 - CEA-França

A - No INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

Continua a Cooperação Franco-Brasileira entre o Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) e o IPR, para a implantação dos Laboratórios de Térmica, Neutrônica e de Testes de Componentes de Reatores.

Através dessa Cooperação, em universidades francesas, três técnicos do IPR se doutoraram em 1971 e dois técnicos iniciaram, no fim deste ano, idêntico programa.

Destaca-se, ainda, que a equipe de Radioisótopos foi assessorada por dois peritos do CEA, em trabalhos de sedimentologia.

13.3 - Reuniões e Conferências

13.3.1 - Reuniões e Conferências no Exterior

18 a 22 de janeiro: realizou-se na sede da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) a reunião sobre os Usos Pacíficos de Explosões Nucleares. Representou o Brasil no conclave o Dr. Julio Jansen Laborne, do Departamento de Reatores da CNEN e Coordenador do Grupo Brasileiro que vem acompanhando o desenvolvimento dessas experiências desde o seu início, em 1967, com o Projeto Gasbuggy (parte do Programa Plowshare, desenvolvido pela USAEC).

15 a 26 de fevereiro: realizou-se, em Viena, a 1a. reunião preliminar à IV Conferência Internacional sobre os Usos Pacíficos da Energia Atômica. IV(ICPUAE), tendo sido realizada outra, posteriormente, de 14 a 25 de junho. O Dr. Witold P.S. Lepecki, Chefe do Setor de Reatores da ASPED, foi indicado para participar na qualidade de Secretário Científico Externo do Comitê de Assessoria Científica, em decorrência de convite formulado à CNEN pela AIEA.

23 de fevereiro: teve início a primeira reunião de 1971 da Junta de Governadores, tendo comparecido, na qualidade de Governador pelo Brasil, o Professor Hervásio G. de Carvalho, Presidente da CNEN, credenciado como tal em setembro de 1970. Acompanhou o Presidente da CNEN, como Suplente do Governador, o Dr. José Machado de Faria, Diretor Executivo do CBPF.

16 a 20 de março: realizou-se na sede da Organização dos Estados Americanos (OEA), em Washington, D.C., a VII Reunião do Comitê Especial Jurídico da CIEN, na qual como representante do Brasil, compareceu o Dr. Ayrton Sá Pinto de Paiva, Procurador Geral da CNEN. A referida reunião teve por objetivo estudar e atualizar normas relativas à legislação nuclear.

24 e 25 de março: teve lugar na sede das Nações Unidas, New York, a 77a. Reunião do Comitê Consultivo Científico das Nações Unidas. O Brasil foi representado no conclave pelo Professor Luiz Cintra do Prado que é Membro do citado Comitê. O principal assunto tratado na oportunidade prendeu-se à IV Conferência Internacional sobre os Usos Pacíficos da Energia Atômica (Doc. ST/SG/AC-1/R-26) que se realizou em setembro de 1971.

25 a 26 de março: O Engenheiro Paulo Toffani compareceu, como representante da CNEN, no XVI Congresso Nuclear de Roma, cujo conclave teve por objetivo reunir representantes de países interessados, sobretudo, no desenvolvimento da termodinâmica aplicada à energia nuclear.

28 a 30 de abril: reuniu-se, em Washington, D.C., o Comitê Consultivo da CIEN. O Brasil foi representado na oportunidade pelo Almirante Octacílio Cunha, Membro da CD e Diretor Executivo para Pesquisa, Ensino e Administração, e pela Dra. Lygia D. Batista dos Santos, Diretora do Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica. Logo após a abertura da reunião, o Sr. Almirante Octacílio Cunha foi convidado para presidir os trabalhos, em substituição ao Sr. José Alegria, Representante da Argentina que presidirá a reunião realizada em 1970.

10 a 14 de maio: realizou-se, em Hamburgo, Alemanha, um Simpósio sobre Navios Nucleares, sob os auspícios da AIEA, INCO e o Governo da República Federal da Alemanha, em cooperação com o Stuen-gesellschaft sur Förderung der Kernenergieverwertung in Schiffbat und

Schiffahrt e.v. (KEST) e o Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schiffahrt mbH (GKSS) que se encarregaram de organizar e dirigir a reunião. A Delegação do Brasil ao simpósio supra citado, foi chefiada pelo Almirante Octacílio Cunha, Membro da CD e Diretor Executivo para Pesquisa, Ensino e Administração da CNEN, tendo como Membros: Dr. Marcos Grimberg, Chefe da Divisão de Segurança, Licenciamento e Localização, do DR; Dr. Carlos Werth Urban, Chefe da Seção de Engenharia de Reatores do IPR, e Representantes da Marinha brasileira. O simpósio teve por finalidade verificar os progressos alcançados desde a primeira reunião sobre propulsão de navios nucleares, realizada em Taormina, em 1960.

1 a 4 de junho: reuniu-se na sede da AIEA, em Viena, o Comitê Permanente sobre Responsabilidade Civil por Danos Nucleares, composto por representantes de 15 países, com a finalidade de analisar os problemas que se relacionam com a Convenção de Viena e informar ao Diretor-Geral da Agência sobre os mesmos. O Dr. Alcyr Cabral Simões, Procurador da CNEN, foi designado como representante do Brasil à referida reunião.

9 a 12 de junho: realizou-se em Viena, na sede da AIEA, a 2a. Reunião anual da Junta de Governadores, tendo comparecido à mesma, como Suplente do Governador pelo Brasil, o Professor Paulo Ribeiro de Arruda, Membro da CD. O tópico principal da agenda foi o orçamento da Agência para o ano de 1972, (Doc.GOV/1455/Mod. 1 e 2).

28 de junho a 2 de julho: realizou-se em Bucarest, Romênia, a VIII Conferência Mundial de Energia, tendo sido designado para participar da mesma o Engenheiro Pedro Bento de Camargo, do IEA.

16 a 20 de agosto: sob os auspícios da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos(USAEC), realizou-se em Richland, Washington, o III Simpósio Internacional sobre Embalagem e Transporte de Material Radioativo, para o qual foram designados pela CNEN, como participantes, o Dr. Antonio F. Vasconcellos Seixas, Diretor do Departamento de Fiscalização do Material Radioativo, e a Dra. Iris de Castro Reis, Assessora do DPCT. O Diretor do DFMR, também, Presidente do Grupo de Trabalho constituído pela CNEN com a finalidade de estudar e estabelecer normas para a segurança no transporte de material radioativo, visitou a "National Reactor Test Station", em Idaho,

onde manteve contatos com vistas ao programa de reatores rápidos.

31 de agosto a 1º de setembro: realizou-se em Montreal, Canadá, uma Conferência Internacional sobre Ligas de Zircônio, tendo sido designado para participar da mesma, o Engenheiro Heliton Motta Haydt, do IEA.

3 de setembro: realizou-se em Genebra, a reunião do Comitê Consultivo Científico das Nações Unidas, tendo comparecido o Professor Luiz Cintra do Prado, Membro do referido Comitê, como representante do Brasil.

6 a 11 de setembro: o Dr. Waldyr Pollis, do IEN, compareceu ao Seminário Anual sobre Transferência de Calor em Metais Líquidos, realizado em Trogir, Yugoslávia.

6 a 16 de setembro: realizou-se em Genebra, a IV Conferência Internacional sobre os Usos Práticos da Energia Atômica (ICPUAE), convocada pelas Nações Unidas. A Delegação do Brasil à mesma foi assim constituída: Chefe da Delegação: Professor Hervásio G. de Carvalho, Delegados Suplentes: Almirante Octacílio Cunha, Professor Tharcysio Damy de Souza Santos (autor de trabalhos para apresentação oral); Dr. Carlos Syllus M. Pinto, Chefe da ASPED; Professor Rômulo Ribeiro Pieroni, Diretor do IEA; Dr. Roberto Gomes de Oliveira, Diretor do IEN; Professor Carlos M. Mascarenhas Dale, Vice-Diretor do IPR. Assessores: Dr. Jair A. Marques de Souza, Chefe do Setor de Radioisótopos -ASPED; Dr. Antonio F. Gonçalves da Rocha, do Setor de Radioisótopos -ASPED.

17 de setembro: realizou-se em Viena, a Reunião da Junta de Governadores que antecede a Conferência Geral da Agência. O Professor Hervásio G. de Carvalho presidiu uma das sessões e o Almirante Octacílio Cunha atuou como Vice-Presidente da mesma.

20 a 24 de setembro: realizou-se em Frankfurt, Alemanha, a 1ª Conferência Internacional sobre "Structural Mechanics in Reactor Technology". Foram designados, como participantes, o Engenheiro João Luiz Campos e o Dr. Rodrigo de Souza e Silva, ambos do IPR.

20 de setembro: realizou-se reunião do Grupo Latino-Americano junto à AIEA tendo sido reeleito para sua Presidência o Almirante Oscar A. Quihillalt, Presidente da

CNEA argentina, para Vice-Presidente o Sr. Embaixador do Chile em Viena, e Secretário do referido Grupo, o Secretário Hélio F. S. Bittencourt, Representante Residente do Brasil junto à AIEA.

21 a 27 de setembro: realizou-se em Viena, a XV Sessão Regular da Conferência Geral da AIEA, cuja Delegação Brasileira foi assim constituída: Chefe da Delegação: Professor Hervásio G. de Carvalho, Presidente da CNEN; Delegados Suplentes: Almirante Octacílio Cunha, Professor Tharcísio Damy de Souza Santos, Primeiro Secretário Hélio F. S. Bittencourt e Professor Luiz Cintra do Prado; Assessores: Segundo Secretário Orlando Galveas Oliveira, Terceiro Secretário Fernando José Carvalho Lopes e Terceiro Secretário Vera Barrouin C. Machado. Durante a Conferência, quando da votação dos sete Membros da Junta de Governadores, onde o Brasil se faz representar este ano como Membro latino-americano país adiantado, a Colômbia foi eleita para ocupar a vaga da América Latina.

28 de setembro: após a Conferência Geral, realizou-se a Reunião da Junta de Governadores, cuja finalidade é eleger o Presidente e os dois Vice-Presidentes da Junta e marcar a data da Reunião de fevereiro do ano seguinte, bem como estudar as medidas de implementação das resoluções aprovadas pela Conferência Geral.

11 a 17 de outubro: realizou-se em Roskilde, Dinamarca, a III Conferência Internacional sobre Dosimetria Termoluminescente, da qual participaram, por designação, o Professor Shigueo Watanabe, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, e o Dr. Michel Ray Mayhugh, da Divisão de Física do Estado Sólido, da mesma Universidade.

17 a 21 de outubro: realizou-se em Miami, Flórida, a Conferência Anual do "Atomic Industrial Forum". Representaram a CNEN na mencionada Conferência, o Professor Paulo Ribeiro de Arruda, Membro da CD e o Dr. Carlos Syllus M. Pinto, Chefe da ASPED.

18 a 19 de novembro: realizou-se em Bonn, a 1ª Reunião da Comissão Mista Teuto-Brasileira, em decorrência do Acordo Geral de Cooperação Científica e Tecnológica, da qual participou o Professor Hervásio G. de Carvalho, único Representante da CNEN no mencionado Comitê. Nesta oportunidade foram apresentadas pelo Presidente da CNEN, as solicitações brasileiras que visavam dar apoio aos traba

trabalhos em desenvolvimento no Laboratório de Dosimetria, no Instituto de Engenharia Nuclear, no Instituto de Energia Atômica e no Instituto de Pesquisas Radioativas.

29 de novembro a 3 de dezembro: objetivando fornecer oportunidades da revisão dos programas recentes de análise química do ciclo de combustíveis nucleares, realizou-se em Viena, um Simpósio sobre Métodos Analíticos do Ciclo do Reator Nuclear. Foi designado como participante deste conclave, o Eng^o José Fairbanks Evangelista, Chefe da Divisão de Combustíveis Nucleares do DR/CNEN.

29 de novembro a 17 de dezembro: realizou-se, em Bruxelas, a Conferência Diplomática sobre Transporte Marítimo de Substâncias Nucleares. O conclave teve como objetivo solucionar problemas resultantes da aplicação simultânea de algumas convenções relacionadas com a responsabilidade de terceiros por danos nucleares em matéria de transporte marítimo. Para esta Conferência o Dr. Ayrton Sá Pinto de Paiva, Procurador Geral da CNEN, compareceu na qualidade de Delegado do Brasil.

8 de dezembro: Reunião da Junta de Governadores da Agência, durante a qual foi apreciada a proposta apresentada pela Romênia no sentido de substituir-se a China Nacionalista pela República Popular da China, como País Membro da AIEA. O Representante do Brasil, Secretário Hélio F.S. Bittencourt, votou contra a referida proposta, de acordo com a posição assumida pelo nosso Governo em outros organismos internacionais. Entretanto, tal proposta foi aprovada pela Junta de Governadores aos 9 de dezembro, pela contagem final de 13 votos a favor, 6 contra e 5 abstenções.

13 a 17 de dezembro: realizou-se na sede da AIEA, o Simpósio sobre o Uso de Isótopo e de radiação em Pesquisas sobre Relação Solo-Planta, incluindo Aplicação em Silvicultura, convocado pela AIEA/FAO e Organização Conjunta. O Dr. André Martin Louis Neptune, do CENA, Piracicaba, compareceu ao referido Simpósio.

13.3.2 - Reuniões no Brasil

15 a 17 de março. teve início uma sessão extraordinária da Comissão Brasileira de Decênio Hidrológico Internacional, realizada no Auditório Carneiro Felipe - CNEN.

15 a 19 de março: realizou-se, no Auditório do Instituto Militar de Engenharia (IME), a reunião do Grupo de Trabalho de Aceleradores Partícula, cujo coordenador foi o Dr. Argus Moreira, do CBPF. A AIEA enviou o Sr. Stanley Wheaststone para participar da mesma. A reunião foi promovida pela CNEN, CBPF e Centro Latino-Americano de Física, tendo sido realizada sob os auspícios da AIEA.

2 a 27 de agosto: realizou-se no IPR o Curso de Treinamento sobre Medidas de Radiação, promovido pela CNEN e o IPR e ministrado pelo Dr. Herbert Jacobs, da KFA, Jülich.

13.4 - Viagens ao Exterior

Após a reunião de fevereiro da Junta de Governadores, o Presidente da CNEN, Professor Hervásio G. de Carvalho, acompanhado do Dr. José Machado de Faria, Diretor Executivo do CBPF, visitou os setores de energia nuclear da Espanha, Itália, Suécia, Países Baixos e República Federal da Alemanha. Neste último, o Sr. Presidente da CNEN debateu, em Jülich, problemas de cooperação no âmbito do Acordo assinado.

Viajou para os Estados Unidos da América o Dr. Waldyr Polli, Chefe do Projeto de Reatores Rápidos do IEN, a fim de estagiar nas instalações nucleares da Universidade da Califórnia (UCLA), por um período de 3 meses, com início a 22 de fevereiro. Após seu estágio, o referido técnico visitou os laboratórios da Argonne National Laboratory, em Idaho.

Viajou para a Alemanha a Dra. Bartyra de Castro Arezzo, Chefe da Divisão de Física Nuclear do IEN, e o Dr. Alfredo V. Bellido, a fim de estagiarem, por período aproximado de 4 meses, nos centros nucleares de Jülich e de Karlsruhe, tendo em vista o programa a ser desenvolvido naquele Instituto, na área de reprocessamento de materiais nucleares.

Esteve na Alemanha, a fim de cumprir estágio técnico de computação para centrais nucleares, com duração de 3 semanas, no Centro Nuclear de Jülich, o Dr. Jair Albo Marques de Souza, Chefe do Setor de Combustíveis/Radioisótopos da ASPED.

Após a reunião do Comitê Consultivo da CIEN, realizado de 28 a 30 de abril, em Washington, o

Almirante Octacílio Cunha, Membro da CD e Diretor Executivo da CNEN visitou as instalações destinadas à construção de navios a propulsão nuclear e as indústrias nucleares localizadas na Itália e Países Baixos.

Após o Simpósio sobre Navios Nucleares, realizado em maio, em Hamburgo, o Dr. Marcos Grimb^urg do DR, viajou no navio nuclear Otto Hahn, no trajeto Hamburgo a Casablanca, para fins de constatar a segurança do navio e verificar a operação do reator nuclear de propulsão naval.

Os Drs. José de Júlio Rozental e José Olympio N. Monteiro de Castro, ambos do IEN, participaram do curso sobre "Use of Tracer Techniques in Industry and Environmental Pollution" realizado em Raleigh, Estados Unidos da América, o qual teve início a 12 de julho.

O Chefe da Seção de Engenharia de Reatores do IPR visitou as obras de construção da Central Nuclear de Atucha, Argentina, em agosto.

O Dr. Manoel Dias Filho, Chefe do Programa de Irradiação de Alimentos, viajou para a Índia, a 30 de agosto, a fim de debater com técnicos indianos dedicados ao assunto, os aspectos gerais do programa indiano de irradiação de alimentos. Após a mencionada visita, o Dr. Dias Filho percorreu os órgãos que se dedicam a igual programa, situados em Israel, Itália, França, Espanha, Inglaterra, Portugal, Canadá e Estados Unidos da América.

Ao término da IV Conferência Internacional sobre os Usos Pacíficos da Energia Atômica, o Dr. Roberto Gomes de Oliveira, Diretor do IEN, visitou os estabelecimentos de Jülich-RFA, com a finalidade de acompanhar os programas e atividades em desenvolvimento nos referidos centros, sobre reatores rápidos.

Em setembro, após a IV Conferência Internacional das Nações Unidas para Usos Pacíficos da Energia Atômica, o Chefe da Divisão de Reatores do IPR visitou os Centros Nucleares de Jülich e de Geestacht, Alemanha.

O Dr. Antônio Fernando Gonçalves da Rocha, da ASPED, foi convidado pela Junta de Energia Nuclear de Portugal para proferir conferências nos primeiros dias de outubro nos estabelecimentos da JEN. Apresentou, além de tópicos selecionados pela própria JEN versando so

sobre o emprego de radioisótopos na medicina, vários aspectos das atividades técnico-científicas em desenvolvimento no Brasil, em particular na CNEN.

Após estagiar na Gulf General Atomic, em San Diego, California, em novembro, o Dr. José Ribeiro da Costa, do DR. visitou as instalações seguintes: Oak Ridge e Argonne National Laboratory, nos Estados Unidos da América; Winfrith, HTR Dragon Project, na Inglaterra; Centro de Karlsruhe, na Alemanha; Saclay e Cadarache, na França.

Após a reunião da Comissão Mista Teuto-Brasileira, realizada em Bonn, o Professor Hervásio G. de Carvalho viajou à Portugal, a convite do Sr. Joaquim Soeiro de Brito, Presidente da JEN de Portugal, onde esteve de 24 a 26 de novembro, a fim de visitar as instalações da congénere portuguesa.

13.5 - Assistência Técnica

13.5.1 - Nacional

A - NO DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Com o objetivo de melhor acompanhar o andamento dos projetos financiados pela CNEN, mediante convênios, realizaram-se 18 visitas às instituições nacionais, bem como providenciou-se a visita de 15 peritos ligados a esta Comissão, com a missão de darem orientação técnica aos projetos.

13.5.2 - Internacional

A - NO DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

A Comissão Nacional de Energia Nuclear tem obtido, através dos programas de Assistência Técnica de organismos internacionais, a colaboração de diversos peritos, do mais alto gabarito, que vêm ao Brasil, principalmente com o objetivo de orientar a realização de projetos novos.

Em 1971, foram executados diversos projetos, aprovados em 1970 ou mesmo antes, cuja relação se encontra no quadro I. Os projetos aprovados em 1971 (a maioria para execução em 1972) estão relacionados no Quadro II.

QUADRO I

PROJETOS EXECUTADOS OU INICIADOS EM 1971

(Aprovados em 1970 ou antes)

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA REGULAR				
ÓRGÃO	PROJETO	PERITO	DURAÇÃO (meses)	US\$ (equip. incluído)
CENA IPR	Isótopos em hidrologia - BRA/8/04 Isótopos na Indústria - BRA/8/08	Dr. L. Friedman Dr. R. Gardner	1 1	14.460 8.000
AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA DE INTERCÂMBIO				
IPR	Ciências dos materiais - BRA/4/14	Dr. A. L. Robillard	6	12.000
TOTAL				34.460
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - ASSISTÊNCIA TÉCNICA				
DR	Reatores de Potência (participação da indústria brasileira) BRA/4/15	Dr. J. Lane, B. Baumgartl Dr. Karger, R. Müller	1 1/2	16.000
DR	Reatores de Potência (Elementos combustíveis) - BRA/4/16	Dr. D. Knodler	2	10.000
IEA	Redução e Hidrofluorinação de compostos de urânio a UF ₄ -BRA 3/03	Dr. P. Vertés	12	39.000
IEA	Laboratório de medida e transferência de calor BRA/4/08	Dr. M. Robinson	12	47.000
IPR	Aplicação de radioisótopos na Engenharia Civil - BRA/8/05	Dr. V. Vukmirovic	4	8.000

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - ASSISTÊNCIA TÉCNICA				
ÓRGÃO	PROJETO	PERITO	DURAÇÃO (meses)	US\$ (equip. incluído)
IPR	Polição da Água - BRA/08/06	Dr. J. Hansen	4	8.000
IPR	Cinética Química - BRA/8/10	Dr. R. Felder	2	4.000
TOTAL			132.000	
ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - PROJETO MULTINACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR				
IPR IEA	Materiais Nucleares Proteção Radiológica	Dr. A. Guy Peritos financiados pela CNEN, USAID e USAEC Dr. Comar	12 -	19.200 1.700 4.200
CENA IEA	Nutrição Animal Visita à Argentina (Aplicação de Radioisótopos na Indústria)	Dr. Wladimir e Dr. Brighetti	1 1/1	800
IPR	Visita aos Centros Responsáveis da América Latina	Dr. E. Paes	1	1.530
TOTAL			27.430	

QUADRO II

PROJETOS APROVADOS POR ORGANISMOS INTERNACIONAIS

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - ASSISTÊNCIA TÉCNICA					
ÓRGÃO	PROJETO	BÔLSA	EQUIPAMENTO	PERITO (meses)	US\$
IPR COPPE e IPR I. F. UFRGS	Cinética Química	-	-	1/2	5.000
	Isótopos em hidrologia e Laboratório para análise de C-14	-	-	1/12	30.000
	Theoretical Solid State Physics	-	-	1/12	30.000
FUNDO ESPECIAL					
CENA	Aplicação de técnicas nucleares na Agricultura	6/61	-	1/12	63.430
TOTAL					128.430
AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA REGULAR					
IPR LD	Metalurgia Nuclear	-	-	1/6	15.000
	Dosimetria de radiação	-	-	1/3	7.500

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA REGULAR					
ÓRGÃO	PROJETO	BÔLSA	EQUIPAMENTO	PERITO (meses)	US\$
LD	Proteção Radiológica	-	-	1/3	7.500
IB- UFRJ	Física Sanitária	-	2.000	1/2	7.000
LAL- USP	Física dos Reatores	-	7.500	1/3	15.000
CEN- UFPe	Uso de Radioisótopos na Entomologia	-	-	1/6	15.000
CONTRATOS DE PESQUISA *					
IG. - ESALQ	Indução de mutações no arroz por radiação combinada com mutagênicos químicos	-	-	-	3.500
IF. - PUC	Contador de corpo inteiro	-	-	-	4.000
IF- UFRGS	Medidas de dados nucleares por técnicas de correlação angular e efeito Mossbauer	-	-	-	5.600
ESALQ	Fertilidade do trigo	-	-	-	4.250
TOTAL					84.350

(*) Tratados diretamente entre AIEA e interessados

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - PROGRAMA MULTINACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR					
ÓRGÃO	PROJETO	BÓLSA	EQUIPAMENTO	PERITO (meses)	US\$
CENA	Bioquímica de Plantas	-	1.000	1/7	12.500
IEA	Fontes de Radiação	-	2.000	1/2	6.400
TOTAL					18.900
AÇÕES DE REFORÇO					
IEA	Engenharia Sanitária	-	20.500	-	20.500
IPR	Efeitos das Radiações nos Sólidos	-	5.000	1/12	22.900
LD	Espectrometria e Medida Absoluta de Neutrons	-	12.000	1/3	17.500
TOTAL					60.900
TOTAL O.E.A.					79.800
AUXÍLIO CONCEDIDO PELA USAEC E PELA USAID					
IEA	Proteção Radiológica	-	USAEC USAID (comple- mentação de diárias e uma passagem (va- lor estimado).	3/3	2.500 3.000
TOTAL					5.500

QUADRO I I I

PROJETOS SUBMETIDOS À APROVAÇÃO EM 1971 PARA IMPLEMENTAÇÃO EM 1972

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA REGULAR				
ÓRGÃO	PROJETO	BOLSA	PERITO (meses)	EQUIPAMENTO US\$
IEA	Development of finishing and inspecting of UO ₂ pellets for fuel elements	-	1 / 2	-
	Development of welding and controlling the welding assemblies of canned aluminium alloy, zircaloy and stainless steel tubes with UO ₂ pellets	-	1 / 2	-
	Development of non-destructive testing of tubes for welded fuel elements	-	1 / 2	-
	Treatment and siposal of low and intermediate level wastes	-	1 / 1 2	5.000
	Design and project for waste disposal system of isotope production laboratory	-	1 / 3	-
	Utilization of computers in activation analysis problems	-	1 / 1 2	-
	Physical effects of radiation on ionic crystals thermoluminescence and color centers	1 / 1 2	1 / 1 2	20.100

QUADRO IV

PROJETOS APROVADOS ATÉ DEZEMBRO, POR ORGANISMOS

INTERNACIONAIS

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA REGULAR						
ÓRGÃO	PROJETO	BÔLSA	PERITOS		EQUIP. US\$	TOTAL US\$
			MESES	US\$		
IEA	Fuel Elements	-	6	13.500	-	13.500
	Waste Disposal	-	2	4.500	7.000	11.500
	Activation Analysis	-	12	27.000	-	27.000
CEN - UFPe.	Isotopes Entomology	-	6	13.500	2.500	16.000
TOTAL						68.000
PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO						
IEN	Welding and Quality Control	1/6	3	-	16.000	27.200
IPR	Gammagraphy	-	3	-	-	7.500
IEA	Reactor Heat and Mass Transfer	-	2	-	-	5.000
TOTAL						39.700

Nos quadros III e IV estão relacionados os projetos submetidos à aprovação em 1971 para implementação em 1972, bem como os já aprovados, até o momento.

Considerando os quadros I, II, III e V, pode-se observar que o Brasil vem obtendo uma ajuda significativa dos organismos internacionais. Esta colaboração é tanto mais valiosa quanto é certo que a vinda de um perito altamente especializado implica o treinamento de vários especialistas brasileiros e uma orientação para o projeto, baseada na experiência e nos resultados obtidos em projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento em países mais adiantados.

No decorrer deste ano, ainda, o Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica tomou providências para o andamento ou efetivação das seguintes atividades ou programas:

a) Agência Internacional de Energia Atômica

- Remessa de amostras de água
- Instalação de um Centro Regional de Treinamento para aplicação de técnicas radioisotópicas no estudo dos problemas dos resíduos de pesticidas
- Registro de laboratórios médicos que utilizam radioisótopos
- Guia de padrões radioativos
- Amostras calibradas
- Doação/aquisição de material radioativo

b) Alemanha

Vinda de um perito alemão ao Instituto de Energia Atômica, pelo período de 3 meses, para o projeto "Aplicação de Radioisótopos na Hidrologia".

B - NO DEPARTAMENTO DE REATORES

O Governo Brasileiro requisitou, através do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), assistência técnica da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) para continuação da colaboração já prestada por um grupo de especialistas de maio a junho de 1968. (verIAEA) - TA Report nº 412 - Study of Nuclear Power

for South Central Brazil).

Para esta missão, a Agência indicou os especialistas James A. Lane, Bruno J. Baumgartl, John P. Kargner e Richard A. Muller.

Esses especialistas com a colaboração dos engenheiros do Departamento de Reatores da CNĒN que integram o projeto Mobilização Industrial, prepararam um Relatório Preliminar que foi, posteriormente, publicado pela AIEA.

O DR contou, também, com a assistência técnica do Eng^o Diethelm Knobler, perito da AIEA, no projeto relativo ao Combustível Nuclear, colaborando nos estudos da tecnologia do combustível dos reatores tipo PWR, principalmente quanto aos aspectos de gerência, fabricação e participação da indústria brasileira.

C - NO INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

A Agência Internacional de Energia Atômica, através de seu Programa Regular ou do Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento, enviou o perito Dr. A. Robillard, de Cadarache, para orientar os trabalhos de medidas das propriedades físicas de pastilhas sinterizadas de UO_2 , bem como os peritos Dr. Robin P. e Dr. Richard Feider, da North Caroline University, para os trabalhos de controle de processos industriais.

No campo da sedimentologia em rios e canais, com uso de traçadores radioativos, foi enviado o perito iugoslavo, Dr. Vojislav Vukmirovic.

A fim de orientar a organização do Setor de Poluição em Águas e as primeiras experiências ali realizadas, esteve no IPR o perito dinamarquês, Dr. Jeas Hansen.

A Comissão de Energia Atômica da França (CEA) enviou, para prestar cooperação ao IPR, os peritos, Dr. Courtois e Dr. Anguenot que orientaram a equipe de radioisótopos em experiência sobre sedimentologia.

As quatro missões de especialistas franceses em Tecnologia de Reatores, previstas para 1971, foram transferidas para 1972.

Com relação ao Acordo Brasil-Alema

nha, o Coordenador Geral da Cooperação, Dr. A Boettcher, do Centro Nuclear de Jülich, visitou o IPR, a fim de manter contatos e reuniões com técnicos, bem como o Dr. A. Nickel, que participou de discussões técnicas, no âmbito da Tecnologia de Reatores e Metalurgia. Destaca-se, ainda, a visita do Dr. Diethelm Knödler, da Siemens, que veio com a finalidade de manter conversações técnicas sobre Tecnologia de Reatores.

O 1º Curso de Treinamento sobre Medidas de Radiações contou com a assessoria do Dr. H. Jacobs, como Consultor Geral.

O técnico Gunter Opladen colaborou na montagem do equipamento de radioproteção, doado ao IPR pelo governo alemão.

Dentro do Acordo CIEN - Organização dos Estados Americanos, sob orientação do Professor Albert Guy, da Universidade da Flórida, realizaram-se pesquisas sobre difusão em sólidos.

O Professor J. Israel Vargas, do IPR, continua como colaborador científico estrangeiro, especialmente no campo da Física dos Sólidos, no CEN, de Grenoble.

D - NO DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DO MATERIAL RADIOATIVO

No decorrer do ano, o DFMR orientou constantemente as diversas fases de cada operação de importação de urânio, bem como efetuou as importações de:

- tambores de óxido de urânio fornecidos pela Junta de Energia Nuclear de Portugal, tendo como intermediário a Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração;
- urânio fornecido pela Junta de Energia da Espanha, importado através da Cia. Industrial Fluminense;
- um lote de concentrado de urânio da Bélgica, por intermédio da Cia. de Estanho São João Del Rei;

- um lote de concentrado de urânio da Bélgica, por intermédio da Tennant Importação e Exportação Ltda;
- trióxido de urânio vendido pela Philipp Brothers (Bélgica) à Phibro Minérios e Metais Ltda;
- urânio fornecido pela Société Générale de Minérios da Bélgica e comprado pela Companhia Brasileira de Mineração e Metalurgia.

14.

RELAÇÕES PÚBLICAS

14.1	- PERSONALIDADES VISITANTES
14.2	- RELAÇÕES COM O LEGISLATIVO
14.3	- RELAÇÕES COM ORGANISMOS PÚBLICOS
14.4	- --RELAÇÕES COM ÓRGÃOS PRIVADOS
14.5	- RELAÇÕES COM A IMPRENSA, RÁDIO E TELEVISÃO
14.6	- RELAÇÕES COM O PÚBLICO E EXPOSIÇÕES
	14.6.1 - Relações com o Público
	14.6.2 - Exposições

14.

RELAÇÕES PÚBLICAS

14.1 - Personalidades visitantes

A - Na COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Sede)

JANEIRO

Sr. R. H. MONNERET DE VILLARS, do Departamento de Assuntos Científicos da Comissão Interamericana de Energia Nuclear (CIEN), o qual veio estabelecer os detalhes do Programa Multinacional de Energia Nuclear do referido organismo.

MARÇO

Professores SÉRGIO BARABASCHI E MAURIZIO ZIFFERERO, do "Comitato Nazionale Energia Nucleare" da Itália.

Dr. HUGO A. HOLLER, Chefe da Seção de Saúde e Produção Animal da Divisão Conjunta FAO/AIEA, a fim de estabelecer contatos com cientistas brasileiros interessados na aplicação de técnicas nucleares na produção animal e projetos sanitários no Brasil;

Drs. JAMES A. LANE (Chefe do Grupo), JOHN PAUL KARGER, RICHARD ARNO MULLER e BRUNO J. BAUMGARTL, peritos da AIEA.

ABRIL

Dr. CARLOS VELEZ, consultor da Comissão Interamericana de Energia Nuclear (CIEN), que veio obter informações sobre a situação atual dos reatores em funcionamento e/ou em construção no Brasil.

Dr. KARL H. BECKURTS, Diretor-Geral do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, que veio visitar os Institutos da CNEN e assinar, em Brasília, o convênio especial de cooperação entre a CNEN e aquela instituição.

Dr. CYRIL L. COMAR, Diretor do Departamento de Física e Biologia e do Laboratório de Irradiação Biológica da Universidade de Cornell, EUA, e Dr. SYLVAN WITTEWER, Diretor da Estação Experimental Agrícola da Universidade do Estado de Michigan, EUA.

Dr. H. NICKEL, especialista em Metalurgia Nuclear e Chefe do Departamento de Materiais para Reatores do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, o qual veio prestar assistência técnica ao Programa de Metalurgia, em desenvolvimento no IEN e IEA.

Drs. ROBIN P. GARDNER e RICHARD M. FELDER, da Universidade de Raleigh, EUA.

Dr. ANDRÉ ROBILLARD, perito da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

JUNHO

Srs. WILLIAM ELTING e CHARLES JOHNSTON, engenheiros integrantes do Projeto McKee, que vieram realizar contatos com técnicos do Departamento de Exploração Mineral (DEM).

JULHO

Dr. DIETHELM KNÖDLER, perito da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

Dr. SIGVARD EKLUND, Diretor-Geral da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e Dr. UPENDRA GOSWAMI, Diretor do Departamento de Assistência Técnica do mesmo organismo, os quais vieram ao Brasil em visita oficial, a convite da CNEN.

Prof. ALFRED BOETTCHER, do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich e coordenador da Cooperação Teuto-Brasileira, que veio manter entendimentos com o Presidente da CNEN, a respeito da colaboração entre a CNEN e aquele Centro.

Dr. CLIFFORD BECK, perito da USAEC, que veio cooperar com os técnicos do Departamento de Reatores na elaboração das Normas de Licenciamento de Reatores, a convite da CNEN.

Dr. HERBERT JACOBS, Diretor - Geral do Departamento de Proteção Radiológica do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, e Dr. GUNTER OPLADEN, Assessor do referido Departamento, os quais vieram, respectivamente, ministrar um Curso sobre Proteção Radiológica e prestar assistência técnica na manipulação de aparelhos de Proteção Radiológica, no Instituto de Pesquisas Radioativas.

AGOSTO

Dr. CARLO SALVETTI, Vice-Presidente do "Comitato Nazionale Energia Nucleare" da Itália, acompanhado da seguinte comitiva: Dr. FRANCO MARINO NI, Diretor de Fontes de Energia e Indústria de Base do Ministério da Indústria e Comércio; Dr. ACHILLE ALBONETTI, Diretor de Assuntos Internacionais e Estudos Econômicos do "Comitato"; Dr. GIULIO BATISTTINI, Membro da Comissão Deliberativa e Presidente da Comissão Técnica de Segurança Nuclear e Proteção Sanitária, do "Comitato", com a primordial finalidade de assinar o Convenio Especial de Cooperação entre a CNEN e o supra referido órgão.

SETEMBRO

Dr. GUNTER DREXLER, Professor da Universidade de Hamburgo e perito em Radioterapia.

Dr. R. H. MONNERET DE VILLARS, do Departamento de Assuntos Científicos da Comissão Interamericana de Energia Nuclear (CIEN), a fim de tratar de assunto relativo ao Programa de Intercâmbio Multinacional de Energia Nuclear;

OUTUBRO

Dr. VIKTOR AGRANENKO, Assessor Científico da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) o qual veio estabelecer contatos com a Escola de Medicina e Cirurgia e o Instituto de Hematologia, do Rio de Janeiro, no campo dos Usos da Radiação para Esterilização e Tratamento de Produtos Biomédicos;

Dr. FRANÇOIS REGNAUD, Chefe do Laboratório do Centro de Fontenay-aux-Roses, França.

Dr. FRANK ARMSTRONG, geólogo norteamericano, da "United States Geological Survey", com a finalidade de colaborar no desenvolvimento do Programa da Bacia do Tucano, no Estado da Bahia.

NOVEMBRO

Srs. GEORGES RUBINSTEIN e PIERRE NOIR, Inspetores de Salvaguarda da Agência de Energia Atômica (AIEA), que vieram inspecionar o material radioativo sujeito a salvaguarda, no IPR e no IEA.

Dr. COMPTON RENNIE, Diretor da Divisão de Reatores da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

Drs. ROLS HOLZER, HANS JURGEL LAUE, VON BECKMANN, DIPPEL, WOLF, MOHLLING e KUMMERER, peritos do Centro de Pesquisa Nuclear de Karlsruhe. Nesta oportunidade, o Dr. DIPPEL assessorou a Divisão de Química do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), no planejamento dos Laboratórios de Química do Plutônio, Química do Urânio, Química do Tório e Química de Produtos de Fissão.

DEZEMBRO

Dr. EDWIN ROIG VALDIVIESO, Diretor do Centro Nuclear de Porto Rico, o qual veio, a convite da CNEN, estabelecer maior intercâmbio entre os dois países, no campo da energia nuclear.

Dr. ANDRZEJ ZUBER, perito da Agência Internacional de Energia Atômica, o qual veio trabalhar em cooperação a Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia Nuclear (COPPE) e o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), no campo da aplicação de radioisótopos na hidrologia, especificamente em pesquisa de sedimentologia, água de subsolo, poluição de água e umidade do solo.

B - No INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No decorrer de 1971, visitaram o IEN as seguintes personalidades:

General EMÍLIO GARRASTAZU MÉDICI, Presidente da República.

Dr. SIGVARD EKLUND, Diretor da AIEA, e Dr. UPENDRA GOSWAMI, Diretor Geral Adjunto do mesmo organismo.

Dr. ANTONIO DE PÁDUA CHAGAS FREITAS, Governador do Estado da Guanabara.

Prof. ANTONIO DELFIM NETO, Ministro da Fazenda e Dr. JOÃO PAULO DOS REIS VELOSO, Ministro do Planejamento.

Dr. CARLO SALVETTI, Vice-Presidente do "Comitato Nazionale Energia Nucleare" da Itália, acompanhado de comitiva.

Dr. KARL BECKURTS, Diretor Geral do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich.

Dr. EDWIN ROIG VALDIVIESO, Diretor do Centro Nuclear de Porto Rico.

Comitiva de REITORES DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS.

Dr. VIKTOR AGRANENKO, perito da AIEA.

C - No LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

O LD recepcionou, em 1971, os seguintes visitantes:

Dr. MARTIN OBERHOFER, perito da AIEA, que trabalhou na orientação das atividades de proteção radiológica, particularmente no estabelecimento de rotinas de aplicações de TLD.

Dr. GUNTER DREXLER, perito da AIEA, o qual prestou orientação nos trabalhos de dosimetria clínica e no estabelecimento das bases da criação do S.S.L (Laboratório de Calibração).

Dr. KARL Z. MORGAN, Chefe da Divisão de Proteção Radiológica do Laboratório Nacional de Oak Ridge.

Dr. FRANZ WITTENZELNNER, Diretor Científico do "Institute of Radiation Protection", Alemanha.

Dr. W.S. SNYDER, da "Health Physics Division" do Laboratório Nacional de Oak Ridge.

Drs. HERBERT JACOBS, KLAUS WAGENER, ALFRED BOETTCHER, do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich.

Dr. MANOEL VASQUES BARRETE, Diretor de Segurança Radiológica do México.

Dr. MERRIL EISENBUD, da Universidade de Nova Iorque.

D - Na ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MO
NAZITA.

Em 1971, a APM acolheu as personalidades abaixo:

Dr. HERBERT JACOBS, do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich.

Dr. FRANÇOIS REGNAUD, do Centro de Fontenay-aux-Roses, do Comissariado de Energia Atômica da França.

E - No INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

Além de algumas das personalidades já citadas nos itens A, B, C e D, visitaram também o IPR, no decorrer de 1971, as seguintes pessoas:

Prof. ANTONIO DIAS LEITE JUNIOR, Ministro das Minas e Energia.

Prof. HERVÁSIO GUIMARÃES DE CARVALHO, Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Dr. A. ROBILLARD, do Centro de Cadarache, do Comissariado de Energia Atômica da França.

Drs. VOJISLAV VUKMIROVIC e JENS HANSEN, peritos da AIEA.

Deputado Federal ERNESTO PEREIRA LOPES, Presidente da Câmara dos Deputados.

Dr. JOÃO LEITÃO DE ABREU, Ministro Extraordinário para Assuntos do Gabinete Civil da Presidência da República.

Drs. RÔMULO RIBEIRO PIERONI, MILTON CAMPOS e REX NAZARÉ ALVES, respectivamente, Diretores do IEA, IPR e LD.

G - No INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Dentre as personalidades que visitaram o IEN em 1971, além das já citadas nos itens anteriores, destacam-se as seguintes:

Drs. OLLIE PLAIL, D. B. HALLIDAY, R. G. BELLAMY e A. B. RITCHIE, da AERE, Harwell.

Dr. R. W. NICHOLS, da "Risley Engineering and Materials Laboratories".

Drs. ROBERT H. CHESTWORTH e ART WITTENDORFER, da "Gulf General Atomic".

Dr. HERMÍNIO G. MONTEZ, perito da AIEA.

H - Na ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA

A seguir estão indicados os visitantes à APM:

Dr. HERBERT JACOB, do KFA - Jülich, Alemanha Ocidental.

M. FRANÇOIS ANDRE REGNAUD, do Comissariado de Energia Atômica francês.

18 alunos do Curso de Pós-graduação de "Química dos Metais Menos Comuns", do Instituto de Química da USP.

13 alunos do Curso de Pós-graduação de "Minerais de Urânio e Tório", do Instituto de Química da USP.

Professores e Alunos do Curso de Engenharia Nuclear do IME.

14.2 - Relações com o Legislativo

A - Na COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Sede)

MAIO

O Professor HERVÁSIO GUMARÃES DE CARVALHO, Presidente da CNEN, preferiu, perante a Comissão de Minas e Energia da Câmara dos Deputados, a convite de seu Presidente, uma conferência a respeito dos "Programas de Recursos de Urânio no Brasil".

B - CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

O Professor ADMAR CERVELLINI, Diretor do CENA, proferiu uma conferência sobre as Atividades do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, perante sessão conjunta das Comissões de Minas e Energia e de Agricultura, da Câmara dos Deputados.

14.3 - Relações com Organismos Públicos

A - Na COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Sede)

Em atendimento a inúmeros convites, O Professor HERVÁSIO GUMARÃES DE CARVALHO, Presidente da CNEN, pronunciou conferências sobre os seguintes temas:

- "Atividades da Comissão Nacional de Energia Nuclear, no Estado Maior das Forças Armadas e na Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra-ADESG;
- "A Energia Nuclear no Brasil", na Escola de Guerra Naval";

- "Desenvolvimento da Energia Nuclear no Brasil", na Faculdade de Odontologia da Universidade do Estado da Guanabara.

Outrossim, os Membros da Comissão Deliberativa desta Comissão, Almirante OCTACÍLIO CUNHA e Professor JOSÉ RAYMUNDO DE ANDRADE RAMOS, pronunciaram, respectivamente conferências também, abordando os tópicos abaixo:

- Política Brasileira em Relação à Energia Nuclear (na Escola Superior de Guerra) e Propulsão Naval (na Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra);
- O Urânio Nacional e seu aproveitamento no Desenvolvimento do País (na Escola Superior de Guerra) e Pesquisa de Urânio no Brasil (na Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra).

Os Engenheiros CARLOS SYLLUS MARTINS PINTO, Chefe da Assessoria de Planejamento e Desenvolvimento, e HORÁCIO ANTUNES FERREIRA JR., Diretor do Departamento de Reatores, pronunciaram, respectivamente, na Associação dos Diplomados da Escola Superior de Guerra, as conferências intituladas "Planejamento das Atividades da CNEN" e "Reatores de Potência e Segurança".

B - No INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

No corrente ano, o IPR recebeu a colaboração do IEA, Conselho Nacional de Pesquisas e Departamento de Metalurgia da Escola de Engenharia da UFMG, respectivamente, no fornecimento de radioisótopos que não são produzidos pelo reator TRIGA; em projetos de pesquisas diversas, nos setores de física dos sólidos e metalurgia física; e nos programas experimentais do IPR.

Além disso, o IPR prestou colaboração em diversos campos aos órgãos discriminados a seguir:

a) ESCOLA DE ENGENHARIA E INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS - através do Curso de Ciências e Técnicas Nucleares, em nível de mestrado;

14.4 - Relações com Órgãos Privados

A - No INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

No corrente ano, o IPR cooperou com inúmeros órgãos privados, nos campos descritos resumidamente a seguir:

a) COMPANHIA BRASILEIRA DE METALURGIA E MINERAÇÃO - desenvolvimento de um processo para eliminação das impurezas (P e S) do concentrado de pirocloro produzido pela mesma, em Araxá. Os trabalhos foram concluídos com grande êxito, havendo sido conseguido um processo de lixiviação alcalina, com boas condições econômicas;

b) ALUMÍNIO MINAS GERAIS S/A - estágio de um técnico dessa firma na Divisão de Matérias Primas do IPR, a fim de executar, com assessoramento da equipe da referida Divisão, um estudo mineralógico de várias bauxitas brasileiras usadas na produção de alumínio daquela empresa, bem como o estudo de vários minérios de manganês da região de Urandí, BAHIA, comparando-os com os de outras fontes, para obter informações que expliquem as diferenças de comportamento dos fornos de ferro-ligas, ao trabalhar com aqueles minérios;

c) FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - estudo do beneficiamento do minério de Tapira, MG, a fim de recuperar o titânio contido. Os estudos efetuados conduziram a um processamento químico bastante satisfatório, havendo sido encaminhado àquela Fundação um relatório descritivo do processo, o qual permite a produção de óxido de titânio, TiO_2 , com 98-99% de pureza, com rendimento superior a 93%;

d) COMPANHIA DE MINERAÇÃO NOVA LIMENSE - execução de estudos de apoio ao programa de aproveitamento do rejeito aurífero da Usina da referida empresa. Efetuaram-se estudos mineralógicos para determinação dos minerais responsáveis pela presença do ouro, e estudos de separação física, para isolar esses minerais. Foram realizadas, também, as análises necessárias para se conhecer os teores e a distribuição dos elementos importantes presentes no rejeito;

e) COMPANHIA FERRO BRASILEIRO e ACESITA - estudo de controle de desgaste de refratários de altos fornos, com uso de pastilhas de Co-60;

f) COMPANHIA FERRO E CARVÃO - análise de minérios de Fe;

g) IPEACO - determinação de Mo e Zn em solos.

14.5 - Relações com a Imprensa, Rádio e Televisão

A - Na COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Sede)

Foram mantidos diversos contatos com a imprensa escrita e falada, merecendo especial destaque a participação dos Drs. CARLOS SYLLUS MARTINS PINTO, WITOLD LEPECKI e ANTONIO F.G. DA ROCHA, respectivamente Chefe da ASPED, Chefe do Setor de Reatores da ASPED e Pesquisador da CNEN, bem como do Comandante WALTER MANSO DA COSTA REIS, Chefe da ARP, e do Professor ADMAR CERVELLINI, Diretor do CENA, em um programa de televisão, no que se refere às atividades que vêm sendo desenvolvidas pela CNEN.

Ressalta-se, ainda, a participação do Professor ADMAR CERVELLINI, Diretor do CENA, e do Comandante WALTER MANSO DA COSTA REIS, em outro programa de televisão, que abordou o tema dos problemas de Irradiação de Alimentos.

14.6 - Relações com o Público e Exposições

14.6.1 - Relações com o público

A - Na COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Sede)

Realizaram-se projeções de filmes sobre as aplicações da energia nuclear, em diversos campos, no auditório da CNEN, bem como em inúmeros colégios e instituições públicas e privadas, situadas em diferentes estados da Federação.

B - No INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

O IEN recebeu a visita de 1102 pessoas oriundas de diversas instituições públicas e privadas.

14.6.2 - Exposições

A - Na COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

A CNEN participou da I Feira de Ciências de Manuque, Minas Gerais, EXPO-RJ, em Niterói, RJ; Feira de Ciências de Joinville, Santa Catarina, visando a dar ao público em geral, e aos estudantes em particular, uma noção mais ampla das realizações desta Comissão.

15.

PUBLICAÇÕES

15.1	- PUBLICAÇÕES TÉCNICAS 15.1.1 - Outras Publicações Técnicas 15.1.2 - Participação em Reuniões Científicas 15.1.3 - Publicações de Circulação Interna 15.1.4 - Trabalhos Apresentados em Congressos Internacionais 15.1.4.1 - 4a. Conferência Internacional das Nações Unidas sobre aplicações pacíficas da Energia Nuclear, Genebra, set. 1971. 15.1.4.2 - Outros Congressos 15.1.5 - Teses de Mestrado e Doutorado
15.2	- PUBLICAÇÕES DE DIVULGAÇÃO
15.3	- MOVIMENTO DA BIBLIOTECA
15.4	- CENTRO DE INFORMAÇÕES NUCLEARES

"Estudo de Sorpção de Urânio Contido em Soluções de Nitrato de Uranilo por Resina Catiônica Forte e sua Eluição com Sulfato de Amônio - Parte I - Fixação Seletiva de Tório", Antonio Ribas e Alcidio Abrão e A. G. S. Ribas, IEA Nº 209.

"Estudos de Sorpção de Urânio Contido em Soluções de Nitrato de Uranilo por Resina Catiônica Forte e sua Eluição com Sulfato de Amônio - Parte II - Efeito do Edta na Descontaminação do Tório", Antonio G. S. Ribas e Alcídio Abrão, IEA Nº 210.

"The Photofission cross Sections of Uranium and Thorium near Threshold", O. Y. Mafra, S. Kuniyoshi and F. G. Bianchini, IEA Nº 211.

"Descrição do "Forno Gresil I" para Irradiação de Amostras no Reator e Medida de sua Resistência Elétrica", Philippe Brosson, George Lucki, Hercílio Rechenberg, Laura Sordi e Raphael Tiberghien, IEA Nº 212.

"Determinação Radiométrica de Tório em Monazitas do Brasil", Elisa Kiyoka Tomida e Alcídio Abrão, IEA Nº 213.

"Chromatographia Separation of Protoactinium from Thorium: A Protactinium - 234m and Protactinium - 234 Generator", Alcidio Abrão, IEA Nº 214.

"Endemic Goiter in Brasil", Geraldo A. Medeiros Neto, Luis Carlos Galvão Lobo e Wilian Nicolau, IEA Nº 215.

"Studies on the Concentration of Particulate Iodoprotein, RNA, and DNA in Normal and Endemic Goiter Glands", Geraldo A. Medeiros Neto, W. Nicolau e A. B. Ulió Cintra, IEA Nº 216.

"Chromatographic Separation and Concentration of Thorium and Rare Earths from Uranium Using Alumina-hydrofluoric Acid. Preparation of Carrier-free Radiothorium and Contribution to the Fission Rare Earths", Alcidio Abrão, IEA Nº 217.

"Um Ensaio de Alternância Térmica para Placas contendo Dispersões", Sebastião H. L. Cintra, Erberto F. Gentile e Tharcísio D.S. Santos, IEA Nº 218.

"Usina Piloto de Purificação de Urânio para Troca Iônica em Funcionamento no IEA", Alcídio Abrão e José Monteiro França Jr., IEA Nº 219.

"Determination of Arsenic in Germanium by the Combination of Isotope Dilution and Activation Analysis", F.W. Lima e C.M. Silva, IEA Nº 220.

"Determinação da Constante de Decaimento para a Fissão Espontânea do U^{238} ", C. Renner, M.P.T. Leme, M. Cattani, IEA Nº 221.

"Estudo da Reatividade de Dispersões U_3O_8 - Al", Erberto F. Gentile, Sebastião H. Leite Cintra, Roberto B. Trancanella, IEA Nº 222.

"Influência da Imagem sobre as Características dos Pós de UO_2 ", Isao Nishioka, IEA Nº 223.

"Estudo sobre Propriedades e Estruturas de Dispersões à Base de Tório", Heliton M. Haydt, Sebastião H. L. Cintra, José T.T. Capocchi, Mauro A. de Souza Abrão, Richardo P. de Antunes Bueno, IEA Nº 224.

"Compactação a Quente de UO_2 - PUO_2 " C. T. de Freitas, J.E. Ayer, E.J. Petkus, IEA Nº 225.

"Redução de U_3O_8 em Pó por Alumínio Líquido", Tharcísio D.S. Santos, IEA Nº 226.

"Utilização de Computador no Cálculo de Cargos e Otimização do Custo em Forno de Cubas de Redução de Chumbo", Ricardo P. A. Bueno, Isao Nishioka, Tharcísio D.S. Santos, IEA Nº 227.

"Urinary Calcium and Phosphorus Homeostasis in Hypercalcaemia I. Evaluation by Intravenous Calcium Infusion Test", Bernardo L. Wajchenberg, IEA Nº 228.

"Purificación del Actinio-227 por Intercambio Catiónico", Maria José C. Nastasi, G. Domínguez, IEA Nº 229.

"Efeitos da Correnteza sobre Populações de *Biomphalaria Glabrata*", A. Bezerra Coutinho e F.A. Bezerra Coutinho, IEA Nº 230.

"Dating of Brazilian Indian Pottery by Thermoluminescent Dosimetry", Peter Sznuk, Shigueo Watanabe, IEA Nº 231.

"Application of the Retaining Ion Technique to Separation of Ions by Electrophoretic Focusing Ions", C.R. Puschel e F.W. Lima, IEA Nº 232.

"Pre and Post-Annealing Properties of Low Temperature Glow Peats 2 and 3 in LiF: Mg", Shigueo Watanabe, IEA Nº 233.

"Índice Diagnóstico Numérico para a Caracterização Funcional de Pacientes Portadores de Nódulos Tireoidianos Autônomos", Alberto A. Ferraz, IEA Nº 234.

"Total Neutron Cross Section and the Effective Absorption Coefficient of A Ge (111) Single Crystal", R. Fulfaro, IEA Nº 235.

"Sinterização de Pastilhas de ThO₂ e de Soluções Sólidas de ThO₂-UO₂", Heliton M. Haydt, José D.T. Capocchi, Eduardo Moraes, Erberto F. Gentile, IEA Nº 236.

"Influência de Ligas Al-Mg na Obtenção de Elementos Combustíveis com Núcleo de Liga Al-U-Si" José Roberto Tervolino, Sebastião Hermano, Leite Cintra, IEA Nº 237.

"Microscopia Eletrônica de Pós de UO₂", Ricardo Pedro A. Bueno, Célia A. Pimentel e Isão Nishioka, IEA Nº 238.

"Retention of Tantalum by Hydrated Antimony /V/ Oxide in Strongly Acid Media", Sônia M. P. Puschel, Fausto W. Lima, IEA Nº 239.

"Observação Metalográfica de Urânio", Francisco A. Filho, Erberto F. Gentile, IEA Nº 240.

"Cromatografia de Fase Reserva: Separação Tório-Cádmio no Sistema Al₂O₃-Iri-n-Octilamina-HC-1" Alcídio Abrão, IEA Nº 241.

"Determinação Espectrofotométrica Direta de Urânio na Fase Orgânica Fosfato de n-Tributilo-Nitrato de Uranilo", Ludmila Federgrun, Alcídio Abrão, IEA Nº 242.

"Reflectivity of a Ge Neutron Crystal Monochromator and the IEAR-1 Reactor Spectrum Measurement", Roberto Fulfaro, IEA Nº 243.

"Exchangeable Potassium in States of Adrenocortical Dysfunction and in Induced Hypercortisolemia", B. Liberman, B.L. Wajchenberg, E.F. Mohrer, IEA Nº 244.

"Determinação de Bismuto em Material Biológico, por Ativação com Nêutrons", Célia M. Silva, IEA Nº 245.

"Análise Espectroquímica Semiquantitativa de Impurezas Correntes em Compostos de Urânio, Alzira Lourenço Deppe, Antonio Roberto Lordello, IEA Nº 246.

"Compactação a Quente como Processo de Produção em Tecnologia Nuclear", Clauer Trench de Freitas, IEA Nº 247.

"Dynamics of Populations of Biomphalaria Glabrata and the Von Foerster Equation", F.A.B. Coutinho and A.B. Coutinho, IEA Nº 248.

"Estudo Comparativo entre os Rendimentos dos Processos de Purificação de Urânio por Troca Iônica e por Extração com Solvente em Colunas Pulsadas, na Preparação de Urânio Nuclearmente Puro", J. Monteiro França Jr., IEA Nº 249.

"Preparation of Clear Uranyl Nitrate Solution by Fractional Dissolution of Sodium Diuranate", Alcídio Abrão, J.M. França, IEA Nº 250.

"Photoneutron Cross Section of D^2 , Li , Li^6 and Bi near Threshold", M.F. Cesar, S. Kuniyoshi, O.Y. Mafra, J. Goldenberg, IEA Nº 251.

"Thermoluminescent Response of Natural Brazilian Fluorite to ^{137}Cs Gamma-Rays", E. Okuno e S. Watanabe, IEA Nº 252.

"UV Induced Thermoluminescence in Natural Calcium Fluoride", Emiko Okuno, Shigueo Watanabe, IEA Nº 253.

"Slow Neutron Cross-Section for Uranium Oxide", C. Rodrigues, L.A. Vinhas, S.B. Herdade e L.Q. Amaral, IEA Nº 254.

"Reduction of Second Order Neutron Contamination by a Tellurium Resonance Filter", R. Fulfaro, IEA Nº 255.

"Continuous Model for TL Traps", Shigueo Watanabe, Spero Penha Morato, IEA Nº 256.

"Estado Atual dos Desenvolvimentos Tecnológicos de Combustíveis Nucleares no Instituto de Energia Atômica", Tharcísio D. S. Santos, Clauer T. Freitas, Heliton M. Haydt, Erberto F. Gentile, Francisco A. Filho. IEA Nº 257.

"Thermal Neutron Dosimetry by Phosphor Activation", M.R. Mayhugh, S. Watanabe, R. Muccillo, IEA Nº 258.

"Importância da Caracterização de Pós de UO_2 para Sinterização", Isáo Nishioka, IEA Nº 259.

"Thermal Difusse Scattering of X-Rays (Annual Report), G. Borgonovi, IEA Nº 260.

"Emprego de Co-lingotagem para Fabricação de Elementos Combustíveis", Clauer Trench de Freitas, Tharcísio D.S. Santos, Erberto F. Gentile, Francisco A. Filho, IEA Nº 261.

"A Surface Model for the Kinetic Study of Hydrocarbon Utilization by Yeasts", W. Borzani, B. R. V. Concone, Marina L.R. Vairo, P.A. Doin & J. Kovacs, IEA Nº 262.

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Projeto reatores rápidos da CNEN
(situação em novembro de 1971) CNEN.

Loop a sódio em alta temperatura.
Trabalho apresentado no II Simpósio Brasileiro de Trans-
ferência de Calor e Mecânica dos Fluidos, realizado em
Belo Horizonte. A. Gerard. IEN, 1971.

Descrição do gerador de neutrons,
experiências com neutrons pulsados. A. Kepinski.

"Controllability aspects of fixed
time pulse frequency modulated control systems". M. Ler-
montov & E. Noges.

Unidade subcrítica para o Reator
Argonauta. G. Mongiovi & L. O. de B. Aghina.

Programa de simulação e análise
(Logical analysis and simulation program-lasp). L. A. S.
Peyon IEN-DIC, Nov., 1971.

2º Curso de gamagrafia no contro-
le de solda e qualidade de materiais; Interação da radia-
ção com matéria e efeitos biológicos da radiação. J. de J.
Rozental & A. P. Coelho.

2º Curso de Gamagrafia no contro-
le de solda e qualidade de materiais; Gamagrafia Indus-
trial. J. de J. Rozental & D. G. de Freitas.

Fundamentos de física moderna. O.
A. de Souza.

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

I Curso de treinamento sobre me-
didas de radiação. D. S. Andrade & H. Jacobs.

Determinação do tempo médio de
residência e de existência de percursos preferenciais em
uma barragem de decantação, por meio de radioisótopos.
P. E. Aun, R. M. Moreira, G. Wilson Jr., O. V. B. Macha-
do & M. R. Aun.

"Energy band calculation for Pbs,
PbSe, PbTe, SnTe using a 3-parameter model potential"
(submetida a publicação em Phys. Rev., set. 1971) C. A. F.
Lima, D. E. L. e Valle, M. L. Siqueira & N. P. Silva.

Sinovectomia radioisotópica. I. Sobre a difusão do Au-198, a partir do espaço intra-articular. J.E.L. Vaz, A. Cruz & P.M. Pádua.

Deteção de bandejas de torre de debutanização - R.M. Moreira & J.O.N.M. Castro.

Projeto TORUNA/PROTÓTIPO:PT-500-Projeto preliminar de uma central de 520 MWe com reator a urânio natural-água pesada e vaso de pressão em concreto protendido - R.B. Pinheiro et ali - DR-38.

Normas de licenciamento de reatores nucleares. J.B.R. e Silva.

Normas de licenciamento, registro e notificação para uso de radionuclídeos. J.B.R e Silva.

Aspectos da dinâmica de reatores não uniformes. W. Sacco - DR-50.

Processo de deteção de nêutrons de 14 MeV. C.A.F. Silva - DR-49.

"An investigation on the ionic model of the rare-earth ion crystal field. M.L. de Siqueira e D.E.L. Valle - Revista Brasileira de Física, vol. 1, nº 1, abril 1971.

"Moments of radial functions distributions for the rare-earth ions and their dependence on the calculator method." M.L. de Siqueira e D.E.L. Valle (Submetida e publicação em Il Nuovo Cimento).

D - LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

Medida absoluta de radioisótopos pelo método de ionização. Utilização de uma câmara de ionização de poço (4π) em metrologia radioativa - D.C. da C. Reis.

Teste de fuga de radon - D.C.C. Reis, R. Roenick.

E - ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Perspectivas de emprego de plutônio em programas de reatores no Brasil. CNEN/ASPED/24/1971 (novembro-1971).

Estudos de estratégias de centrais elétricas para a região Centro Sul do Brasil. J.A.M. de Souza - CNEN/ASPED/23/1971.

Descrição do programa para otimização de sistemas elétricos, desenvolvido no Centro Nuclear de Jülich. J.A.M. de Souza - CNEN/ASPED/22/1971.

Relatório de participação na 4a. Conferência Internacional das Nações Unidas sobre os Usos Pacíficos da Energia Atômica - J.A.M. de Souza.

F - DEPARTAMENTO DE REATORES

Nº 6 - Relatório sobre o Simpósio relativo a Navios Nucleares - M. Grimberg - 10/15 de maio de 1971.

Nº 8 - Relatório sobre o curso de segurança de reatores nº 11 - Realizado em Harwell, Inglaterra - M.M.G. da Silva.

Nº 11 - "Technology of fuel manufacturing - D. Knödler.

Nº 12 - Projeto tecnologia de combustíveis nucleares - "Market and industry of zirconium and zircaloy canning tubes " - D. Knödler.

Nº 13 - Relatório sobre a tecnologia da fabricação de elementos combustíveis do reator tipo PWR - D. Knödler.

Nº 14 - Conferências do Dr. Clifford K. Beck - Diretor de Regulamentação da USAEC.

Nº 15 - Relatório da primeira viagem a Porto Rico - Licenciamento e construção da Central Nuclear de Aguirre - H.A. Ferreira Jr. & M. Grimberg.

Nº 16 - Relatório da segunda viagem a Porto Rico - Licenciamento e construção da Central Nuclear de Aguirre - H.A. Ferreira Jr. & M. Grimberg.

Nº 17 - Relatório do curso avançado de reatores a alta temperatura - H.A. Ferreira Jr. e J. F. Evangelista.

15.1.1 - Outras Publicações Técnicas

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

"Análise por Ativação", Fausto W. Lima, Revista Iberoamericana de Educação Química, Vol. nº 3, nº 4 (1970).

"Determinação de Traços de Mercúrio em Tomates e Produtos Industrializados de Tomates", Célia Machado Silva e F.W. Lima, Revista Brasileira de Tecnologia, 1, 67-79 (1970), publicada pelo Conselho Nacional de Pesquisas (número de dezembro de 1970 e divulgado em 1971).

"Influência de Ligas Al-Mg na Obtenção de Elementos Combustíveis com Núcleo de Ligas Al-U-Si", Metalurgia - Rev. Ass. Bras. Met., nº 158, v.27, pag. 31-36 (1971). Iervolino, J.R. Cintra, S.H.L.

"Observação Metalográfica de Urânio", F.F. Amborzio, E.F. Gentile, Metalurgia - Rev. Ass. Bras. Met., nº 163, v. 27, pag. 415-420, (1971).

"Compactação a Quente como Processo de Produção Industrial em Tecnologia Nuclear". Metalurgia - C.T. Freitas, Rev. Ass. Bras. Met., nº 166, v.27, pag. 661-664, (1971).

"Estado Atual dos Desenvolvimentos Tecnológicos de Combustíveis Nucleares no Instituto de Energia Atômica", T.D. Souza Santo, C.T. Freitas, H. M. Haydt, E.F. Gentile, F.F. Ambrozio - Metalurgia - Rev. Ass. Bras. Met. nº 168, v.27, pag.791-800, (1971).

"Proton motions in methanol by cold neutron scattering", C. Rodrigues, L.Q. Amaral, L. A. Vinhas e S.B. Herdade. Aceito para publicação no "The Journal of Chemical Physics".

"Slow neutron scattering cross section for methanol, ethanol, propanol, iso-propanol, butanol, ethanodiol and propanotriol", C. Rodrigues, L.A. V_inhas, S. B. H. Herdade e L.Q. Amaral. Aceito para publicação no "The Journal of Nuclear Energy".

15.1.2 - Participação em Reuniões Científicas

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

- Congresso da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizado em Curitiba, Paraná, em julho de 1971.

"Intermediate structure in the photoneutron and photofission cross section in U^{238} and Th^{232} ", O.Y. Mafra, S. Kuniyosh and J. Goldemberg, apresentado por O.Y. Mafra.

"Seção de choque do Lítio natural, Li-6 e Bismuto para a reação (γ, n) junto ao limiar: M. F. Cesar, O.Y. Mafra e J. Goldemberg.

"Distribuição angular dos fragmentos de fissão do U^{238} ", S. Kuniyoshi, O.Y. Mafra, C. Renner e J. Goldemberg.

"Um espectrômetro beta para medida do espectro de elétrons de conversão interna das reações (n, e^-) ", A.A. Surez e B.R.S. Pecequilo.

"Níveis de energia do Al^{28} estudados através da reação $Al^{27}(n, \gamma) Al^{28}$ - M.A.N. de Abreu.

"Slow-neutron scattering in polyethylene, dimethyl-dichloro Silane and dimethyl-polysiloxane" S.B. Herdade, C. Rodrigues, L.Q. Amaral e L.A. V_inhas.

"Total neutron cross section and the effective absorption Coefficient of a Ge(111) single crystal", R. Fulfaro.

"Generalized frequency spectrum Of methanol in the liquid phase", C. Rodrigues e L.Q. Amaral.

"Estudo da seção de choque para o espalhamento inelástico de nêutrons lentos no ferro policristalino", L.A. V_inhas.

"Medida do coeficiente de conversão interna total da transição de 279 kev do Tl^{203} ", L. P. Moura, apresentado por L. P. Moura.

"Padronização do Sr^{85} e determinação da meia-vida do nível de 514 Kev do Rb^{85} ", L. P. Moura.

"Difração múltipla de Nêutrons em monocristais metálicos", C. B. R. Parente e S. C. Ellis.

"Estudo "in situ", por difração eletrônica, do crescimento de antimônio evaporado em alto vácuo", C. A. Pimentel e C. Gonzales.

"Método dos mínimos quadrados aplicados em análise por ativação", por A. M. Hoffmann e F. W. Lima.

"Determinação de urânio por análise por ativação, por meio de neutrons epitérmicos, por L. T. A. Atalla e F. W. Lima.

"Estudo das propriedades complexantes do antibiótico tetraciclina," por M. J. C. Nastasi e F. W. Lima.

"Aplicação da análise por ativação ao estudo da poluição atmosférica", por M. Miyamaru e F. W. Lima.

"Study on the retention of tantalum by hydrated antimony pentoxide in high acidity media", por S. M. P. Puschel e F. W. Lima.

"Cromatografia de fase reversa: separação índio-cádmio no sistema Al_2O_3 -tri-n-octilamina-HCl. A. Abrão.

"Estudo comparativo entre os rendimentos dos processos de purificação de urânio por troca iônica e por extração com solventes em colunas pulsadas, na preparação de urânio nuclearmente puro. J. M. França Jr.

"Determinação espectrográfica semiquantitativa de impurezas correntes em compostos de urânio" A. L. Deppe e An. R. Lordello.

"Otimização das condições de abertura do caldasito por fusão alcalina", A.E.P. Brown.

"Determinação espectrofluorimétrica de microquantidades de cério em tório", R.I. Casotti e A. Abrão.

"Estudos de separação Molibdênio-Urânio em soluções sulfúricas por troca iônica em resinas aniônicas", H.T. Matsuda e A. Abrão.

"Estudos de sorção de urânio contido em soluções de nitrato de urânio por resina catiônica forte e sua eluição, sulfato de amônia. Parte III: Descontaminação de fosfato", A.G.S. Ribas e A. Abrão.

"Separação de zircônio por extração em meio clorídrico com amins de cadeia longa e sua determinação espectrofotométrica com ácido cloro-anílico. B. Floh e A. Abrão.

- Simpósio de Cerâmica Nuclear

"Materiais cerâmicos e energia nuclear", T.D. de Souza Santos.

"Comportamento de UO_2 para pastilhas de alta densidade", I. Nishioka.

"Técnicas de sinterização de pastilhas para elementos combustíveis", J.D.T. Capocchi.

"Microscopia eletrônica de pós de UO_2 ", Cecilia Alvarenga Pimentel.

"Fabricação de elementos combustíveis com núcleos de cermet U_3O_8-Al ", por S.H.L. Cintra.

"Elementos combustíveis com óxido de tório", H.M. Haydt.

B - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

- II Simpósio Brasileiro de Transmissão de Calor e Mecânica dos Fluidos, Belo Horizonte, Junho/Julho.

"Ampliação de potência do reator IPR-R: aspectos hidrotérmicos e tecnológicos", V.M.A. e Silva - DR-47.

"Dispositivo experimental para estudo de escoamento adiabático em duas fases - A ser publicado nos anais. J. L. Campos, B.C. Neiva, J.G. Paula, J. R.S. Machado.

"Implantação de um laboratório de térmica de reatores no Instituto de Pesquisas Radioativas de Belo Horizonte". J.L. Campos, P.C. Tófani - DR-48. (Apresentado também na XXIII Reunião Anual da SBPC).

"Medidas de vazão em tubulações de grande diâmetro, empregando traçadores radioativos. O.C. Ferreira - DR-44.

"Projeto e construção de um circuito hidrotérmico experimental de 350 kW - A ser publicado nos anais. F.P. Fiuza Neto, P.C. Tófani, J.L. Campos, F.L.V. Mello, U.M.R. Lima.

"Cálculo térmico de feixes combustíveis com auxílio de análise por subcanais - a ser publicado nos anais. A.A. Gomes.

"Difusão turbulenta de massa entre subcanais em paralelo". I.P.V. Paiva - DR-45.

"Difusão de calor entre subcanais de um elemento combustível em feixe" - a ser publicado nos anais. P.C. Tófani.

- XXVI Congresso da Associação Brasileira de Metais, Rio de Janeiro, junho/julho.

"Aspectos da corrosão sob tensão em aços inoxidáveis", T. Yamazato.

- XXIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Curitiba, julho.

"Implantação de um laboratório de térmica no Instituto de Pesquisas Radioativas de Belo Horizonte" - J.L. Campos, P.C. Tófani - DR-48.

"Método de cálculo térmico de elementos combustíveis nucleares em feixes", A.A. Gomes DR-43.

"Otimização dos tempos de radiação e contagem para medidas simples de Atividade", J. A. L. Horta -DR -42.

"Contador Geiger portátil em escala logarítima". L.A.Q. Oliveira, E.A. Chagas, F.A. Bittencourt - DR-39, Belo Horizonte, IPR, 1971.

"Contador Mini -1." L.A.Q. Oliveira, F.A. Bittencourt. DR-40.

"Difusão turbulenta de massa entre subcanais em paralelo", I. P. V. Paiva, DR-45.

"Extrator de Nêutrons do Reator IPR R1." C.A.F. Silva, T. Afonso, V.M. Andrade - DR-46.

- XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Física, Curitiba, julho, 1971.

"Uma investigação sobre o modelo iônico do campo cristalino dos íons de terras raras. M. L. Siqueira.

"Simpósio sobre manutenção por soldagem (ABM), " Poços de Caldas, M.G.

"A necessidade de entrosamento entre o empreiteiro e o radiologista industrial". A.A. Maestrini.

15.1.3. - Publicações de Circulação Interna

A - INSTITUTO DE PESQUISA RADIOATIVAS

Cálculo da correção de Dancoff E. F. Albuquerque - GT-143.

Cálculo das probabilidades de primeira colisão para meios cilíndricos heterogêneos a uma dimensão: O Programa ALCOLL", E. P. Andrade - GT-144.

Parecer sobre o conceito do reator PT-500 e sugestão sobre as futuras atividades do Laboratório de Testes de componentes do IPR no campo de vaso de pressão", J. L. Campos - GT-146.

"Laplaciano (buckling) axial. Méto
do dos mínimos quadrados. L.M.V. Ribeiro - GT-142.

"Medidas de atividade utilizando
uma câmara de ionização". P.A. Soares - GT-145.

"Ajuste de exponenciais (Método de
Prony). E.P. Andrade - GT-INF.26.

"Manual de operação da subcrítica
CAPITU" - GT-INF-26.

"Seminários INSTN - Laponche -
-GT - INF-28.

"Programa de ensaios sobre sinte
rização de UO_2 " - F.V. Fonseca - DCM-INF.31.

"Can Chemistry afford to ignore
the international system of units?" A.G. Guy, B. Cimple
ris - DCM-INF. 19.

"Transition state theory applied
to materials science: II Thermomigration in interstitial al
loys". A.G. Guy, G.L. Hofman - DCM-INF. 21.

"Correlation effect in electrotrans
port in metals". A.G. Guy, G.L. Hofman - DCM-INF.20.

Reconstructive and displacive pha
se transformation". A.G. Guy - DCM-INF.22.

"Quantity of substance for use with
SI units". A.G. Guy - DCM-INF.24A.

"Local equilibrium in a steadyflow
diffusion process". A.G. Guy - DCM-INF.25.

"Transition state theory applied
to Materials Science: I. Sedimentation in interstitial sys
tems". A.G. Guy - DCM-INF. 26.

"Exchange fluxes in atomic diffu
sion". A.G. Guy - DCM-INF.27.

"Prediction of thermomigration
using non-equilibrium Thermodynamics". A.G. Guy -DCM -
INF. 28.

"Transition-State theory applied to materials science. IV Interstitial diffusion. A.G. Guy, J. T. Veado - DCM-INF. 29.

Programa de ensaios sobre sinterização de UO_2 ". A.L. Robillard. DCM-INF. 24.

"Projeto e construção e uso de contadores proporcionais". A.N. Santos. DCM-INF. 17.

"Grupo de trabalho de microscopia eletrônica da seção de Metalurgia Física da DCM". P.P. Silva, F.V. Fonseca, P. Azevedo. DCM-INF. 18.

"Relatório sobre os estudos radiográficos, metalográficos e testes de passivação nas tubulações de aço inoxidável AISI-316 soldados. T. Yamazato. DCM-INF. 30.

"Levantamento preliminar os teores em águas do Nordeste Brasileiro". M.M. Campos.

B - ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Tabelas de parâmetros de reatores de potência". J.E. Moraes Filho e J.C. Castro. ASPED/SR-2 (abril-1971).

15.1.4 - Trabalhos Apresentados em Congressos Internacionais.

15.1.4.1 - 4a. Conferência Internacional das Nações Unidas sobre Aplicações Pacíficas da Energia Nuclear, Genebra, Set. 1971.

"Control of sources and special nuclear material in Brazil", L. dos Santos, A. Abrão.

"A Nuclear Power Forecast for Brazil", J.C. Castro, W.P.S. Lepecki, J.A. Marques de Souza, e J.E. Moraes Filho.

"Nuclear Medicine Development Programs in Brazil", A.F. Gonçalves da Rocha, C.S. Martins Pinto.

"Present Status of fuel element technology at the Instituto de Energia Atômica, São Paulo, Brazil", T.D. de Souza Santos et al.

"The Angra Nuclear Power Plant (Brazil)" Its impact on the technological activities in the Country" H. Lyra, H.A. Ferreira Jr., D.N. Simon.

"The meaning of Nuclear Science and Technology for the educational institutions in a developing Country". W.M.B. de Mello.

15.1.4.2 - Outros congressos

A - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

"Analyse par sous-canaux d'un assemblage d'éléments combustibles en grappe". P.C. Tófani. XVI Congresso Nucleare di Roma, Roma, Itália, março.

"Mixing Study in a heated rod bundle P.C. Tófani - XVII Annual Meeting - American Nuclear Society, Boston, USA, junho.

"Note on a prestressed concrete pressure vessel for the Instituto de Pesquisas Radioativas". R. Souza e Silva & R.B. Pinheiro. First International Conference on Mechanics in Reactor Technology", Berlim, Alemanha, Setembro.

"Troca iônica focalizada - aplicação à separação de elementos das terras raras", por C.R. Puschell.

"Determinação da constante de decaimento."

B - ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

"Introduction of Nuclear Power in Brazil" (Grupo de Trabalho da IAEA sobre Reatores de Potência de interesse a Países em Desenvolvimento, Viena 11.15 outubro-1971) W.P.S. Lepecki, IAEA-140, Annex 10 (outubro -1971).

15.1.5 - Teses de Mestrado e Doutorado

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

"Radioimunoensaio para dosagem de hormônio de crescimento", por A.K. Nakasone.

"Sobre a influência da espessura finita das fontes nas linhas de conversão interna observadas em espectrometria beta," por B. R. S. Pecequillo.

"Estudo preliminar sobre as vantagens de uma barra de combustível com seção transversal semelhante a de um glóbulo complexante, por Chien Ching Tu.

"Troca iônica focalizada-aplicação à separação de elementos das terras raras," por C. R. Puschell.

"Determinação da constante de decaimento (γ, β) para a fissão espontânea do U^{238} pelo método dos traços de fissão em mica, por C. Renner.

"Padronização do método radiobiológico para estimativa do "Estimulador Tireoidiano de ação prolongada" (LATS) no soro humano", por E. Muramoto.

"Estudo sobre a instabilidade dimensional do urânio metálico sujeito à alternância térmica" por E. F. Gentile.

"Fracionamento de extrato hipofisário humano, em sephadex G-100, para separação do hormônio de crescimento", por I. A. D. Hirata.

"Contribuição a solução dos problemas de transferência de calor em dutos de seção retangular" por J. de S. Cintra.

"Sobre a monitoração da potência do reator nuclear IEAR-I pela atividade do N^{16} ", por J. A. de Souza.

"Estudo da precipitação contínua de diuranato de amônio para produção de UO_2 cerâmico, por J. A. de Araujo.

"Otimização do núcleo de um reator HTGR de 600 Mw(e)", por J.A.D. Diegues.

"Estudo experimental da obtenção de tório metálico por redução direta de óxido de tório por metais líquidos", por J.D.T. Capochi.

"Seção de choque do Li-6, natural e Bi-209 para a reação (γ, n) junto do limiar", por M.F. Cesar.

"Estudo hidrotérmico do caroço do reator de piscina IEA-R-1 com vistas do aumento de potência", por R.E.F. de Mello.

"Water power planning in São Paulo - Brazil", por R. Camargo.

"Sobre a busca da solução mais econômica para a exposição de um sistema gerador de energia elétrica mediante centrais térmicas de diferentes gêneros", por Shu Su Yen.

"Estudo comparativo de dosímetros fotográficos termoluminescentes e radiofotoluminescentes", por S. Fernandes de Deus.

"Ação do propithiouracil de perclo rato de potássio sobre alguns parâmetros da função tireoídiana do rato (estudo realizado com o emprego do I^{125}) por S. Sugawara.

"Dosagem do cortisol livre do plasma pelo método da diluição isotópica", por T. Shimizu.

"Estudo do comportamento de extração de vários elementos por amins de cadeias longas na presença de tiouréia como agente complexante", por A. Abrão.

"Perfil radioativo do canal raquel ano aplicabilidade às investigações clínica e básica", A.F. Thom.

"Propriedades termoluminescentes do fluoreto de cálcio natural", por E. Okuno.

"Descrição, características e desempenho de um protótipo de contador de corpo inteiro para uso clínico", por J. Kieffer.

"Estudo da competição entre a emissão de fotonêutrons e a fotofissão no U^{238} e Th^{232} junto ao limiar", por O. Y. M. Guidicini.

B - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

"Utilization de calculs heterogenes pour la determination des laplaciens de reseux uranium naturel - eau lourde de petite taille". Doctorat du 3ème cycle - Université de Paris - F. A. N. Carneiro.

"Etude par corrélation angulaire perturbée du couplage et dynamique du Ta^{181} dans quelques composés fluorés du hafnium". Docteur d'Université de Grenoble, França, A. O. R. Sette Câmara.

"Projeto do circuito térmico experimental nº 1 - COPPE, Rio. F. P. Fiuza Netto. Mestrado.

"Ante-projeto de ampliação da potência do Reator IPR-R1 - V. M. Andrade e Silva - CCTN.

"Utilização de radioisótopos em sedimentologia: medidas quantitativas do arraste de sedimentos em fundos" - P. E. Aun - CCTN.

"Estudo, por efeito Mössbauer, dos quelatos sólidos: Tris N-Benzoil-N-Fenil-Hidroxilaminato de Fe e Tris-8-Hidroxiquinolinato de Fe" - E. M. Carvalho - CCTN.

"Perspectivas de emprego do plutônio em programas de reatores no Brasil" - J. C. Castro - CCTN - IPR - 12/71.

"Previsão de granulometria na operação de moagem contínua com o emprego de traçadores radioativos", J. O. N. M. Castro - CCTN-IPR.

"Análise por subcanais de feixes combustíveis" - A. A. Gomes - CCTN - IPR.

"Análise de oxigênio com nêutrons de 14 MeV" - J. A. L. Horta - CCTN-IPR.

"Cálculo de barras de controle pelo método de Nordheim-Scalettar"- W.R.A. Laborato CCTN - IPR.

"Estudo de aspectos térmicos de um recipiente para transporte de elementos combustíveis irradiados", N.M. Leal - CCTN- IPR.

"Método diferencial de detecção de sedimentos radioativos em modelos reduzidos", A.A. Maestrini - CCTN.

"Análise de confiabilidade aplicada a sistemas de reatores nucleares refrigerados a água", M. T. Magalhães - CCTN - IPR.

"Espectro de nêutrons e criticidade em um reator a água leve", H.A. Mascarenhas - CCTN- IPR.

"Estudo da operação de moagem a seco em batelada com o emprego de radioisótopos" - R. M. Moreira - CCTN - IPR.

"Atenuação de Nêutrons através de camadas de blindagem de reatores pelo método multi-grupo de remoção-difusão" - A.M. Ribeiro - CCTN - IPR.

"Aspectos dinâmicos de reatores não-uniformes", W. Sacco - CCTN - IPR.

"Desenvolvimento, projeto e construção de um manômetro de saída elétrica para o circuito térmico nº 1 do IPR", F.L. Vaz de Mello - CCTN - IPR.

15.2 - Publicações de Divulgação

A - ASSESSORIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

"Elaboração da publicação (em inglês) relativa às atividades da CNEN para fins de divulgação na 4a. Conferência Internacional das Nações Unidas sobre os Usos Pacíficos da Energia Atômica" (Genebra-6-16, setembro, 1971).

"Artigo para o Caderno Especial sobre Energia do "Correio da Manhã".

"Artigo sobre participação da CNEN na Central Nuclear de Angra".

"Relatório Anual da CNEN - 1970".

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

IEN Biblioteca - Lista quinzenal de publicações recebidas pela Biblioteca, jan/dez., 1971.

C - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

- Publicações da Série "Informações".

"Novo Catálogo de programas do sistema IBM 1620 - mod. 2 do IEA". Esta publicação dá uma relação completa de todos os programas disponíveis da programoteca do S.C.A.D. fornecendo um índice de fácil consulta por nomes ordenados alfabeticamente e por ordem dos códigos utilizados.

"Informações nº 19 - Selected Topics on Dynamics of Crystal Lattices" - G.M. Borgonovi - Divisão de Física Nuclear.

- Outras Publicações de Divulgação

"Divisão de Engenharia Química: "Operações de Troca Iônica" - Aplicações - apostila para a disciplina OFL-754, ministrada, no II Semestre da 1971. Mimio grafada, 118 páginas. Redação: Alcídio Abrão.

- Informações e Parecer Técnico em Processo-Termos DNPI

Processo-Termo 165420/64 - Interessado: Commissariat à l'Energie Atomique - Assunto: Processos de Purificação de Solventes.

Processo-Termo 185772/66 - Interessado: Commissariat à l'Energie Atomique, Assunto: Processo de Redução de Plutônio e sua Aplicação à Separação Plutônio-Urânio.

Processo-Termo 115808/69 - Interessado: Commissariat à l'Energie Atomique, Assunto: Processo de Redução de Plutônio e sua Aplicação à Separação Plutônio-Urânio.

Processo-Termo 164749/64 - Interessado: Commissariat à l'Energie Atomique, Assunto: Processo de Separação do Urânio e do Plutônio.

Processo-Termo 175567/65 - Interessado: Commissariat à l'Energie Atomique, Assunto: Aperfeiçoamento em/ou relativos a catalisadores de oxidação de alta reatividade e seu processo de preparação.

Processo-Termo 176357 - Interessado: Commissariat à l'Energie Atomique, Assunto: Processo para a fabricação do fluoreto de urânio e instalação para a sua execução.

Processo-Termo 186632/67 - Interessado: Sman Progetti S. P. A. Assunto: Processo de Dessecação de material sólido granular e aparelhamento para o mesmo.

15.3 - Movimento da Biblioteca

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

MATERIAL RECEBIDO

- Livros, folhetos e separatas	812
- Periódicos	6.275
- Relatórios científicos impressos	1.471
- Relatórios científicos em microfichas	13.720
- Referência	1.021

PROCESSOS TÉCNICOS

1. Livros

- tombamento	730
- total geral	12.026
- carimbagem e fichamento	681
- classificação	1.358
fichas para catálogo dos leitores e auxiliar de bibliotecários	16.150
preparo técnico de volumes	1.452
fichas de empréstimo	2.950
- envio periódico das fichas de livros classificados para os Catálogos Coletivos do Estado e União.	

- elaboração de uma lista de assunto - Ciências Biomédicas
- elaboração e publicação de uma Lista Bibliográfica de livros em Metalurgia.

2. Periódicos

- registro e carimbagem 6.275
- tombamento 1.497
- total geral 8.879
- total geral de títulos 1.011
- duplicatas - registro e fichamento 499
- intercalação de fichas analíticas de periódicos
- atualização do arquivo de correspondência

3. Relatórios científicos impressos

- carimbagem 1.471
- tombamento 1.943
- total geral 29.505
- fichas 2.128
- bibliografias em relatórios científicos impressos - revisão do catálogo de rubricas e alfabético de assunto.

4. Relatórios científicos em microfichas

- tombamento 23.973
- total geral tombado 59.000
- remanejamento total do acervo.
- início da revisão do acervo

5. Separatas e folhetos

- seleção e fichamento.
- revisão das fichas de autor e título
- tombamento 1.701

6. Traduções CEA (artigos traduzidos pelo CEA)

- tombamento 3.711
- total geral 3.711

7. Negativos de fotocópias e ampliações

- tombamento e fichamento de cada unidade de microfilme

8. Publicações IEA

- entregues 2.213
- enviadas 3.386
- fichas 207

9. Encadernação de periódicos e livros

- preparo de volumes	1.316
- revisão dos volumes encadernados	1.316
- relação dos volumes enviados	4

10. Boletim da Biblioteca

- publicados	13
- enviados e entregues	3.835

CIRCULAÇÃO

- Inscrições	185
- total geral de inscritos	985
- Consulentes	6.201
- Visitas	756
- Obras consultadas na Biblioteca	35.314
- Empréstimos	11.690
- Obras arquivadas	33.748
- Informações	1.150
- Listas bibliográficas	271
- Memorandos solicitando devolução de publicações	1.278
- Catálogos verificados	43
- Pedidos de fotocópias e Xerox	129
a. Total de páginas xerografadas	37.200
b. Total de páginas fotocopiadas	485
- Microfilmes (páginas)	2.950
- Heliografia (número de cópias)	6.550
- Ampliações de microfichas (páginas) ..	6.051

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

As atividades da Biblioteca do IEN desenvolveram-se em torno da organização da mecanização do seu acervo.

A primeira etapa realizada foi a listagem de periódicos cujo catálogo já se encontra à disposição dos usuários.

Em 1971, verificou-se o maior índice de empréstimo entre bibliotecas, não só na Guanabara, como nos demais Estados.

Após a transferência do acervo de energia nuclear do IBBD para o IEN, esta Biblioteca vem recebendo, diretamente, os "Reports" da USAEC.

No setor de aquisição, teve prioridade a renovação das assinaturas de periódicos, cujas coleções para 1972 foram pagas em outubro de 1971.

Quanto à referência e ao empréstimo, a Biblioteca contou com maior movimento de procura pelos leitores do IEN e de outras Entidades.

ESTATÍSTICA

- Livros comprados	215
- Livros recebidos por doação	200
- Periódicos renovados	118
- Periódicos com novas assinaturas	6
- Periódicos recebidos por doação	206
- Microfichas recebidas do IBBD	96.053
- Relatórios recebidos do IBBD	33.665
- Filmes	25
- Microfilmes comprados	1

EMPRÉSTIMO

- Número de leitores do IEN	121
- Número de leitores externos	25
- Empréstimo de livros	557
- Empréstimo de periódicos	740
- Empréstimo entre bibliotecas	239
- Fornecimento de cópias de microfichas em papel	187
- Empréstimo de microfichas	93

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

O índice de crescimento de leitores na biblioteca do IPR foi de 24% em relação ao ano anterior, contando agora com 327 inscrições.

Quanto ao serviço de reprodução, a partir de outubro passou a ser feito por uma xerox 720, trabalho antes executado por uma copiadora 3M. Isto permitiu uma maior e mais rápida capacidade de atendimento, enquanto a reprodução de microfichas, para tamanho normal, continua sendo feita pela 3M 400 Reader-printer.

DADOS ESTATÍSTICOS

1. Movimento de empréstimo e devolução

	<u>Empréstimo</u>	<u>Devolução</u>
Livros	1.318	1.037
Periódicos.....	581	584
Relat. e outros ..	448	315

2. Aquisição

Livros	Total de títulos	349
	Importados	447
Periódicos - Renovação de Assin.....		137
Novas Assinaturas		54
Relatórios e Patentes		553

3. Localização de publicações

IBBD	411
NLL (National Lending Library for Science and Technology)	
Yorkshire	99
Bibl. do IPR e outras da UFMR.....	120

4. Serviços de reprodução

de revistas	48.244
de microfilme.....	1.800

D - COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

1) Total de documentos existentes:

a) Entrados durante 1971:

- Aquisição de livros	204
- Livros inventariados	170
- Periódicos registrados no Kardex	1.138
- Relatórios técnicos recebidos	833
- Folhetos, Boletins, Separatas	680
TOTAL DOS DOCUMENTOS	3.025

b)	Acervo até 31 de dezembro de 1970.....	28.039
c)	Total até 31 de dezembro de 1971	31.064

2) Movimento da Biblioteca -Geral durante 1971:

a)	- Tipos de atividades:	
	- Empréstimo de livros	524
	- Empréstimo de periódicos	512
	- Consulta local	5.256
	- Atendimento às pessoas que visitam a Bi blioteca -Geral:	1.088
b)	- Número total de ativides:	7.380

15.4 Centro de Informações Nucleares

ASPED -

1.81.01 - OPERAÇÃO E AMPLIAÇÃO DO CENTRO DE INFORMA
ÇÕES NUCLEARES

O CIN prestou os seguintes servi
ços, durante o exercício de 1971:

- O envio de cerca de 32.000 fichas informação con
tendo dados sobre, aproximadamente, 5.000 pu
blicações técnicas internacionais. Estas fichas,
emitidas por computador, foram enviadas a 220
pesquisadores da CNEN, cadastrados segundo o
critério de áreas de interesse.
- O atendimento a pedidos de envio de textos de pu
blicações num total aproximado de 4.500 páginas
reproduzidas.
- Foi ativado, também, o serviço de confecção e du
plicação de microfichas transparentes.

16.

RECURSOS E APLICAÇÕES

16.1	- PREVISÃO DA RECEITA DA CNEN
16.2	- REALIZAÇÃO DAS RECEITAS E DESPESAS DA CNEN.
16.3	- DEPARTAMENTO INDUSTRIAL E COMERCIAL (DEPINC)
16.4	- ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA (APM).

RECURSOS E APLICAÇÕES16.1 - Previsão da Receita da CNEN

A receita prevista para o corrente exercício foi de Cr\$ 130.467.200,00 (cento e trinta milhões, quatrocentos e sessenta e sete mil e duzentos cruzeiros), sendo Cr\$ 64.369.200,00 (sessenta e quatro milhões, trezentos e sessenta e nove mil e duzentos cruzeiros) aprovados pela Lei nº 5.628, de 1º de dezembro de 1970 e Cr\$ 66.098.000,00 (sessenta e seis milhões, noventa e oito mil cruzeiros) de recursos próprios da CNEN.

Dentro da dotação orçamentária está incluído um crédito suplementar de Cr\$ 3.333.000,00 aberto pelo Decreto nº 69.807 de 20.12.71, para atender ao pagamento de 20% sobre os vencimentos dos funcionários, e assim discriminado:

	(Cr\$)
Pessoal	2.810.600,00
Inativos	14.300,00
Salário-Família	508.100,00
	3.333.000,00

Dessas importâncias foram recebidas, em 1971, as seguintes parcelas:

<u>DATA</u>	(Cr\$)
05.02	1.378.000,00
12.02	1.378.000,00
24.02	6.179.065,00
17.03	1.653.600,00
15.04	540,00
19.04	4.653.600,00
30.04	1.653.600,00
26.05	6.784.438,80
22.06	3.986.400,00
25.08	1.653.600,00
10.09	6.641.950,80
05.10.....	1.010.600,00
14.10	7.347.201,80
29.10	8.357.801,80
17.11	1.010.600,00
21.12	10.680.201,80
Soma.....	64.369.200,00

Foi recebida em 1971, a importância de Cr\$ 13.707.900,00 referente ao saldo de verba de 1970.

Além da Receita Orçamentária estimada, houve uma previsão de recursos das seguintes fontes:

	(Cr\$)
Receita Industrial	850.000,00
Cota-parte do IULCLG	37.670.000,00
FNDCI'	4.000.000,00
Fundo Nac. de Energia Nuclear	23.500.000,00
Eventuais	78.000,00
Soma	66.098.000,00

A soma desses recursos com a receita orçamentária veio constituir o orçamento da CNEN para o exercício de 1971, no montante de Cr\$ 130.467.200,00 e que teve a seguinte aplicação:

	(Cr\$)
3.1.1.0 - Pessoal	18.064.577,02
3.1.2.0 - Material de Consumo	7.002.927,37
3.1.3.0 - <u>Serviços de Terceiros</u>	
3.1.3.1 - Remuneração Serv. Pess..	219.933,87
3.1.3.2 - Outros Serv. Terceiros ...	40.753.878,52
3.1.4.0 - Encargos Diversos	688.586,27
3.1.5.0 - Desp. Exerc. Anteriores ..	847.575,28
3.2.0.0 - <u>Transferências Correntes</u>	
3.2.3.0 - Transf. Assist. e Previd. Social	135.943,77
3.2.5.0 - Contr. Prev. Social	3.190.800,00
3.2.7.0 - Div. Transf. Correntes	4.524.664,38
4.0.0.0 - <u>Despesas de Capital</u>	
4.1.0.0 - Investimentos	
4.1.1.0 - Obras Públicas	3.100.176,58
4.1.2.0 - Serv. em Reg. Prog. Espec.	
1) - FNEN	11.955.854,68
2) - Convênios p/Pesquisa	2.258.761,93

A situação financeira da CNEN em 30 de dezembro de 1971 era a seguinte:

	(Cr\$)
Banco do Brasil S/A - c/1021-9	18.634.155,83
Banco do Brasil S/A - c/220.159-3	8.753.169,76
Banco do Brasil S/A - c/220.205-0	21.228.658,40
Banco do Brasil S/A - Ag. New York ...	335.848,36
Soma	48.951.832,35

Receita Propria

Receita Industrial	1.585.262,35
Rec.p/venda de medicamentos	27.859,75
Indeniz.p/serviços médicos	36.840,02
Refeições	57.748,09
Alienação de Bens Móveis	119.086,00
Eventuais	2.329.234,19
Soma	4.156.030,40

Resumo

Receita Orçamentária	64.369.200,00
Receita Propria	4.156.030,40
Receita IULCLG	36.386.845,97
Receita FNDCT	4.000.000,00
Soma	108.912.076,37

Menos Despesas realizadas p/CNEN e Institutos	107.422.449,66
	1.489.626,71

Saldos incorporados ao FNEN em 30.12.71. 25.683.880,91

16.3 - Departamento Industrial e Comercial (DEPINC)

O Departamento Industrial e Comercial funcionou até 31 de julho de 1971, quando foi extinto devido à reestruturação da Área Mineral da CNEN. Desta forma, suas atividades passaram a cargo da APM.

As Usinas de Itabapoana e de Cumuruxatiba, de propriedade da CNEN, e a MIBRA S/A., apresentaram a seguinte situação econômico-financeira:

Situação Econômica

(Cr\$)

Receitas Diversas	14.559.768,51	
Outros Créditos	542.036,41	15.101.804,92
Desp.Diver., Custos de Vendas, etc.	14.246.028,53	
Provisão para Indenizações	545.139,31	14.791.167,84
LUCRO LÍQUIDO DO EXERCÍCIO		310.637,08

Situação Financeira

Disponível e Realizável	6.092.809,55
Menos: Exigível a Curto Prazo	1.476.177,33

CAPITAL DE GIRO 4.616.632,22

Imobilizado	5.389.345,21
Banco do Brasil S/A -c/Vinculada (FGTS)	364.754,18
Contas Pendentes	2.104.499,77

Soma 12.475.231,38

Menos: Credores Diversos e Pendentes (*) 1.224.713,14

PATRIMÔNIO LÍQUIDO 11.250.518,24

Distribuição do Patrimônio

Patrimônio Social	8.345.148,94
Fundo p/Indenizações e Outros ...	2.594.732,22
Lucro do Exercício-1971	310.637,08

Soma 11.250.518,24

(*) Crédito da CNEN (Cr\$ 1.127.565,32) e outros
(Cr\$ 97.147,82)

RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS ATRIBUIDOS À C N E N

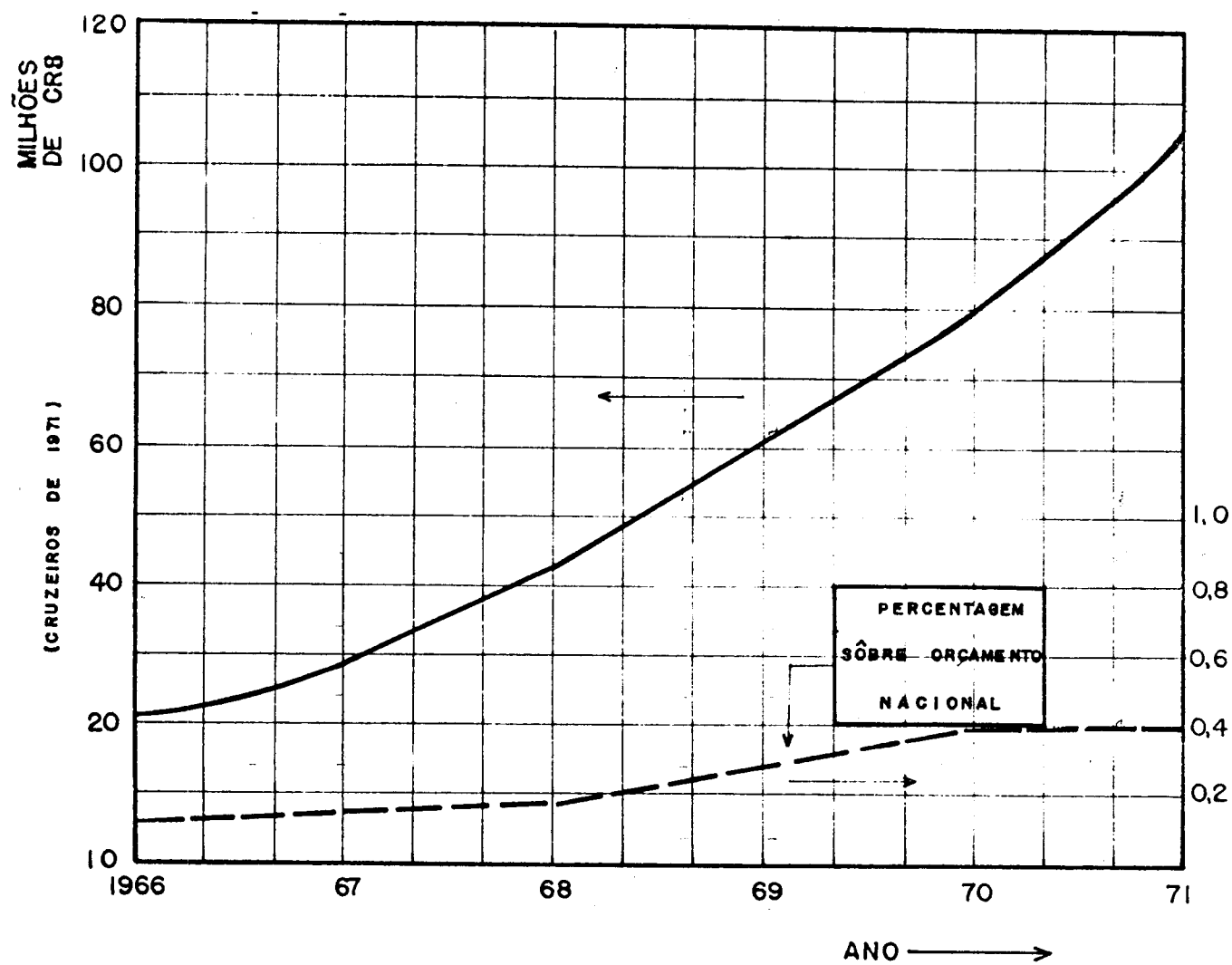
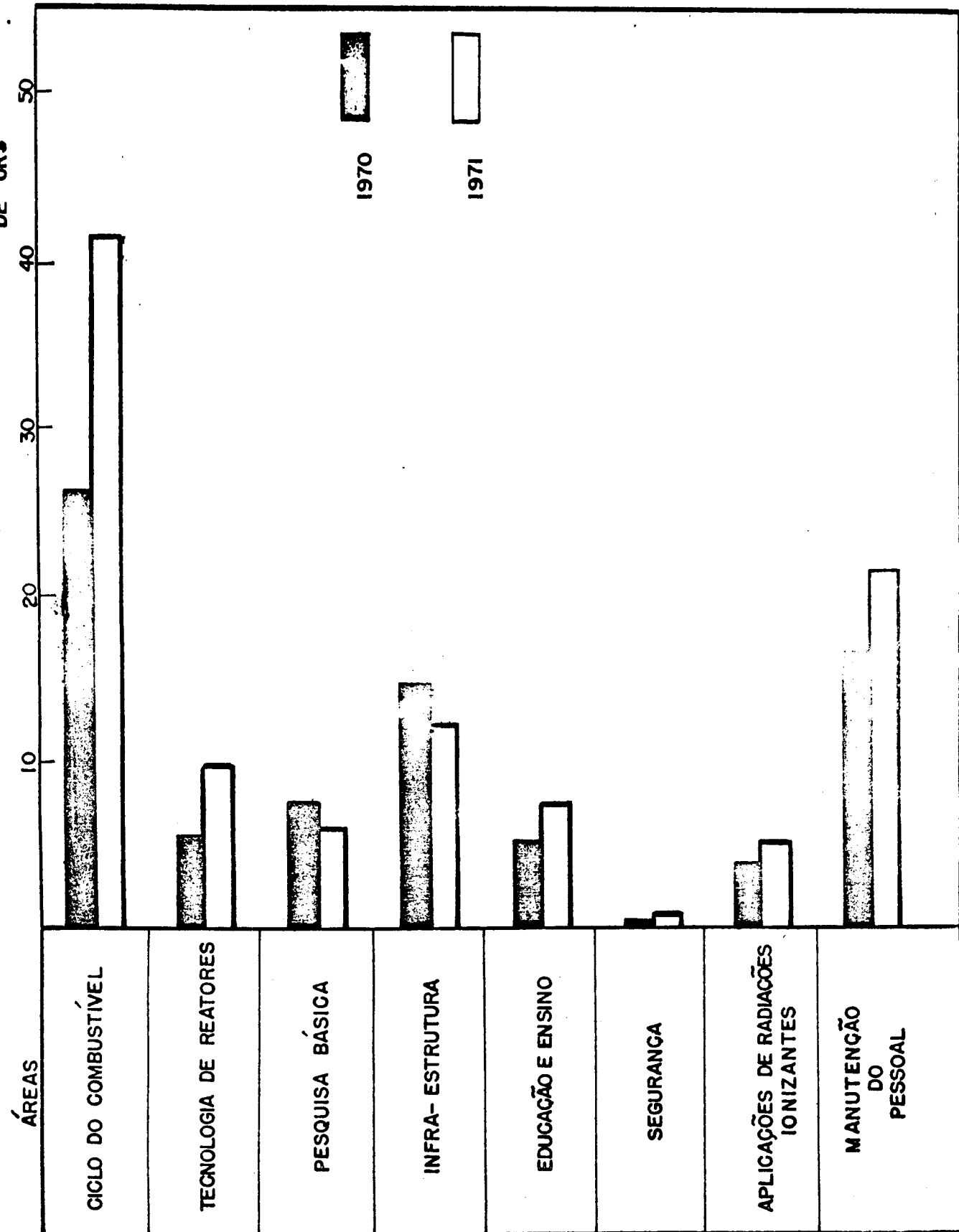


FIG. 16.2

DE CR\$

CR\$ 10 ³	PERCENT.
25.845	32,47
42.689	40,26
5.602	7,04
9.572	9,03
7.272	9,14
5.530	5,20
14.577	18,31
13.067	12,32
5.411	6,80
7.213	6,80
525	0,66
719	0,68
3.857	4,85
4.939	4,66
16.496	20,73
22.310	21,05
79.587	100
106.039	100



TOTAIS

FIG.16.1- DISTRIBUIÇÃO DOS RECURSOS APLICADOS POR ÁREA INCLUINDO RECURSOS DO MINIPLAN

DETE NTORES DOS PRINCIPAIS CARGOS DA ALTA AD
MINISTRAÇÃO DA CNEN E DOS INSTITUTOS QUE A IN
TEGRAM.

SEDE DA CNEN

Hervásio Guimarães de Carvalho	Presidente da CNEN e Membro da Comissão Deliberativa.
Paulo Ribeiro de Arruda	Membro da Comissão Deliberativa.
José Raymundo de Andrade Ramos	Membro da Comissão Deliberativa e Diretor Executivo na Área Mineral.
Tharcisio Damy de Souza Santos	Membro da Comissão Deliberativa.
Octacílio Cunha	Membro da Comissão Deliberativa e Diretor Executivo na Área Pesquisa, Ensino e Administração.
Carlos Syllus Martins Pinto	Chefe da Assessoria de Planejamento e Desenvolvimento.
Horácio Antunes Ferreira Junior	Chefe do Departamento de Reatores.
Wilson Moreira Bandeira de Mello	Diretor do Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico.
Luiz Alves de Almeida	Diretor do Departamento de Exploração Mineral.

Lygia Donadio Baptista	Diretora do Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica.
Antonio Francisco de V. Seixas	Diretor do Departamento de Fiscalização do Material Radioativo.
Ewaldo B. Santos	Diretor do Departamento Industrial e Comercial (até setembro).
Vera Barrouin Crivano Machado	Chefe da Assessoria de Relações Internacionais.
Epifânio F.S. Bittencourt	Diretor do Departamento de Administração.
Ayrton Sá Pinto de Paiva	Procurador - Geral da CNEN.
Walter Lopes Manso da Costa Reis	Chefe do Serviço de Segurança e Informações (até julho) é Chefe da Assessoria de Relações Públicas.
Armando Barcellos	Chefe do Serviço de Segurança e Informações (desde julho).

INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

Milton Campos	Membro do Conselho Diretor - Representante CNEN e Diretor do Instituto de Pesquisas Radioativas.
---------------	--

Cássio Mendonça Pinto	Membro do Conselho Diretor - Representante UFMG.
Iphygênio Soares Coelho	Membro do Conselho Diretor - Representante UFMG
Witold Lepecki	Membro do Conselho Diretor - Representante da CNEN.
Omar Campos Ferreira	Membro do Conselho Diretor - Representante IPR.
Carlos Márcio Mascarenhas Dale	Vice-Diretor do IPR (desde agosto e Chefe da Divisão de Reatores).
Ângelo Alberto Maestrini	Chefe da Divisão de Radioisótopos.
Bricio T. Silva Pereira	Chefe da Divisão de Ciências e Materiais.
Clécio Campi Murta	Chefe da Divisão de Matérias Primas (desde agosto).
Harry Gomes	Chefe da Divisão de Química.
Emílio Vasconcellos Paes	Chefe da Divisão de Coordenação Científica.
Delmiro Schmidt de Andrade	Chefe da Divisão de Segurança e Radioproteção.
Paulo Werth Urban	Chefe da Divisão de Administração.

INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Theodororeto H.I. Arruda Souto	Membro do Conselho Técnico Científico Representante CNEN.
--------------------------------	---

José Moura Gonçalves	Membro do Conselho Técnico Científico Representante USP.
Rui Ribeiro Franco	Membro do Conselho Técnico Científico Representante CNEN.
José Augusto Martins	Membro do Conselho Técnico Científico Representante USP.
Renato Helios Migliori	Membro do Conselho Técnico Científico.
Rômulo Ribeiro Pieroni	Membro do Conselho Técnico Científico e Diretor do Instituto de Energia Atômica.
Paulo Saraiva de Toledo	Chefe da Divisão de Física de Reatores.
José Goldenberg	Chefe da Divisão de Física Nuclear.
Shiguelo Watanabe	Chefe da Divisão de Física de Estado Sólido.
Fausto Walter de Lima	Chefe da Divisão de Radioquímica.
Pedro Bento de Camargo	Chefe da Divisão de Engenharia Nuclear.
Tharcísio Damy Souza Santos	Chefe da Divisão de Metalurgia Nuclear.
Alcídio Abrão	Chefe da Divisão de Engenharia Química.

Rômulo Ribeiro Pieroni	Chefe da Divisão de Radiobiologia.
Rui Ribeiro Franco	Chefe da Divisão de Ensino e Formação.
Azor Camargo Penteado Filho	Chefe da Divisão de Operação e Manutenção de Reatores.
Constância Pagano G. da Silva	Chefe do Serviço de Processamento de Radioisótopos -DRQ.
Júlio Kieffer	Responsável pelo Laboratório de Radioisótopos no Hospital das Clínicas DRB/Dep. Clin. Médica -FM -USP.
Wladimir Sanches	Chefe da Divisão de Radioisótopos na Engenharia e Indústria.
Gian Maria A.A. Sordi	Chefe do Serviço de Proteção Radiológica e Dosimetria.
Carlos Eduardo Falcão	Chefe da Divisão de Instrumentação e Eletrônica Nuclear.
Cibar Cáceres Aguilera	Chefe do Centro de Processamento de Dados.
Sabina P. Naschold	Chefe do Serviço de Biblioteca, Publicações e Documentações.
Gilberto David e Luiz da Silva Rogério	Coordenação de Segurança e Informações e do Serviço de Projetos e Oficinas.

INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Roberto Gomes de Oliveira	Diretor do Instituto de Engenharia Nuclear.
Arthur Gerbasi da Silva	Chefe da Divisão de Física Nuclear.
Luiz Osório de Brito Aghina	Chefe da Divisão de Reatores. Responsável pelos Laboratórios de Engenharia de Reatores e Proteção Radiológica.
Hilton Andrade de Mello	Chefe da Divisão de Instrumentação e Controle.
Bartyra de Castro Arezzo	Chefe da Divisão de Química.
Maurício Grimberg	Chefe da Divisão de Metalurgia e Metalografia .
Sergio Gorreta Mundim	Chefe da Divisão de Ensino e Intercâmbio Científico. Responsável pelo Laboratório de Aplicação de Radioisótopos.
Heraldo Alvares Cruz	Chefe da Divisão de Administração.

Impresso na Oficina Gráfica e de Encadernação
Comissão Nacional de Energia Nuclear
Rua General Severiano, 90 - Botafogo
Rio de Janeiro - GB