

PROGRAMA DE RECURSOS HUMANOS
PARA O SETOR NUCLEAR
- PRONUCLEAR -

SUBPROGRAMA 5
CURSOS DE DOUTORAMENTO

RELATORIO 12/81
30 JUN 1981

PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS
PARA O SETOR NUCLEAR
(PRONUCLEAR)

Referência: Decreto nº 77.977, de 07.07.1976

GRUPO SUPERVISOR:

- Secretaria Geral do M.M.E.
(Prof. Arnaldo Rodrigues Barbalho)
- Presidente da NUCLEBRÁS
(Emb. Paulo Nogueira Batista)
- Presidente do CNPq
(Prof. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque)
- Presidente da CNEN
(Prof. Hervásio Guimarães de Carvalho)
- Titular do SESU/MEC
(Prof. Tarcísio Guido Della Senta)
- Representante da SG/CSN
(Cel. José Sampaio Maia)

GRUPO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE: localizado na CNEN

- Fernando de Mendonça - Coordenador Geral
- João Botelho Machado
- Alnyr Mauricio
- Octávio Ramos de Araujo
- Dagmar Carneiro da Cunha Reis
- Luiz Carlos de Jesus Albuquerque
- Sérgio Roberto Moreira
- Hamilton Savi *MEC/SESU
- Leônidas Serejo Pinto de Abreu *CNPq
- Norman Ian Boggiss *CNPq
- Sebastiana Lea Marinho Soares
- Lucia Regina Seixas Silva - Secretária
- Inez Hein *CNPq

ÓRGÃOS EXECUTORES: Bolsas de Estudos e Auxílios Institucionais

- CAPES - Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
- CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear

SUBPROGRAMA 5: - CURSOS DE DOUTORAMENTO

Coordenador: Dagmar C.da Cunha Reis

Projetos/Atividades

5.1 - Doutoramento no País

Coordenador: Aldyr Maurício

5.2 - Doutoramento no Exterior

Coordenador: Dagmar C.da Cunha Reis

OBS: Este relatório semestral atualiza as informações sobre o programa de doutoramento até início de julho de 1981.

I N D I C E

	Pag.
CURSOS DE DOUTORAMENTO	2
DOUTORAMENTO NO EXTERIOR	2
DOUTORAMENTO NO PAÍS	3
RECURSOS ORÇAMENTÁRIOS	4
ÁREAS DE INTERESSE DO PRONUCLEAR	7
ANEXO 1 - Relação Nominal detalhada de Bolsistas no Exterior	13 a 32
ANEXO 2 - Cursos de Doutoramento no País	33
IPEN/USP	
Relação de Disciplinas	34
Relação de Orientadores e Campos de Pesquisa.	38
COPPE/UFRJ	
Relação de Disciplinas	51
Relação de Orientadores e Áreas de Pesquisa .	53
IFQSC/USP	
Relação de Disciplinas	54
Relação de Orientadores e Projetos de Pesqui sa	58
ANEXO 3 - Relação Nominal detalhada de Bolsistas em Doutoramento no País	61 a 63

SUBPROGRAMA 5: CURSOS DE DOUTORAMENTO

Coordenador: Dagmar C. da Cunha Reis

O programa de doutoramento, no âmbito do PRO NUCLEAR, é uma continuação bem ampliada do que já vinha sendo realizado, em anos anteriores, pela CNEN, CNPq e CAPES.

Inicialmente foi dada maior ênfase à formação de doutores através de cursos no exterior, embora já existissem alguns cursos no país. Face ao elevado custo da formação de pessoal no exterior, procura-se incentivar gradualmente o doutoramento no país, na área nuclear, pretendendo-se entretanto manter nível elevado. A partir de 1981, 3 cursos de doutorado estão sendo patrocinados no país pelo PRONUCLEAR.

Doutoramento no Exterior

O número de bolsas para doutoramento no exterior, na área nuclear, cresceu consideravelmente após a criação do PRONUCLEAR em julho/76, como pode ser observado no gráfico da Fig.1 que mostra a evolução do programa. Atualmente tais bolsas são coordenadas pela CNEN e CAPES, com verba PRONUCLEAR, e estão distribuídas por vários países, conforme indicado na Tabela 1.

As áreas de interesse do programa estão indicadas na Fig.2. A distribuição atual dos bolsistas e a previsão do número de doutores formados a partir de 1981, em função dessas áreas de concentração, estão indicadas nas Tabelas 2 e 3. As relações nominais detalhadas dos bolsistas no exterior (relação atual e previsão para 1981) estão listadas no Anexo 1.

Considerando o pessoal doutorado já formado, em curso ou trabalhando no setor, pode-se fazer uma estimativa da meta anual de novos alunos de 1981 a 1986, visando à formação de doutores necessários para atender à demanda prevista no setor nuclear, conforme avaliação do GTRH/75 (com a revisão feita em 1980, já levando em conta a prorrogação do prazo até 1990). Tais dados estão indicados na Tabela 4. A Fig.3 mostra a comparação da previsão GTRH com os perfis atuais dos participantes do programa de doutoramento.

Doutoramento no País

Os cursos de doutoramento no país, atualmente apoiados pelo PRONUCLEAR, estão sendo realizados nas seguentes instituições:

UNIVERSIDADE	CURSO/PROGRAMA	ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO
COPPE/UFRJ	Engenharia Nuclear	-Engenharia de Reatores -Física de Reatores
IPEN/SP	Engenharia Nuclear	-Tecnologia Nuclear -Reatores Nucleares de Potência e Tecnologia do Combustível Nuclear
IFQSC/USP	Física Aplicada	-Proteção Radiológica, Dosimetria e Instrumen <u>tação</u> -Ciências dos Materiais

Os programas dos 3 cursos com a relação das disciplinas disponíveis nas áreas de concentração indicadas e a relaçao dos orientadores e campos de pesquisa atuais estão relacionados no Anexo 2.

No Anexo 3 estão listados os bolsistas PRONU CLEAR inscritos no programa de doutoramento no país, com os dados atualizados até julho/81.

Recursos Orçamentários

A verba prevista no orçamento de 1981 para o programa de doutoramento está especificada no quadro abaixo:

- EM Cr\$ x 10³ -

DOUTORAMENTO NO EXTERIOR		DOUTORAMENTO NO PAÍS		
	CNEN	CAPES	CNEN	
Serv.Terc.	23.000	28.000	Serv.Terc.	5.000
Bolsas	35.200	—	Bolsas	7.000
TOTAL	58.200	28.000	TOTAL	12.000

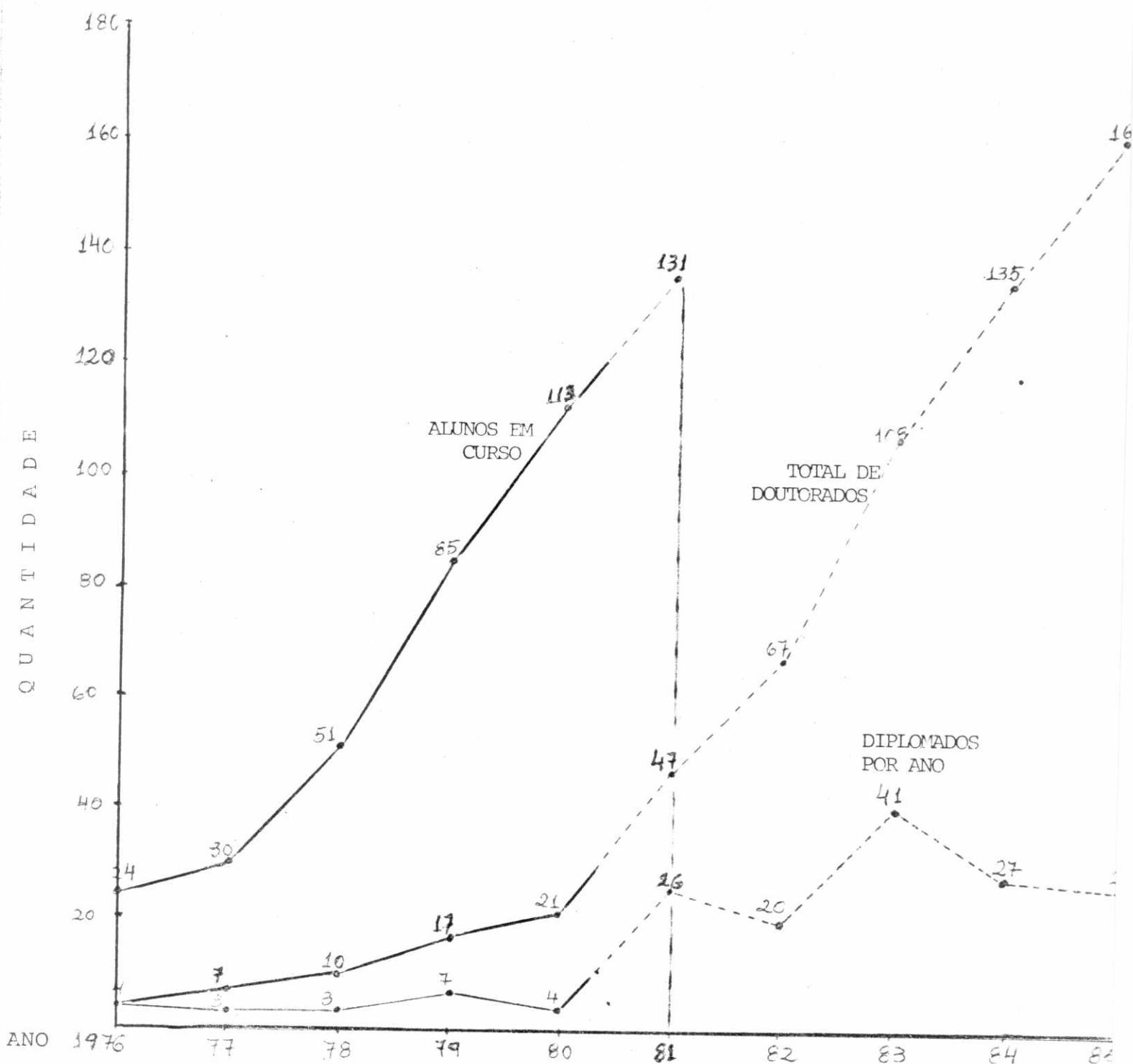


FIG. 1 - Evolução do Programa de Doutoramento no Exterior

Tab.1 - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR - DISTRIBUIÇÃO DE ALUNOS POR PAÍS E POR FORMAÇÃO BÁSICA

(A previsão global para 1981 está detalhada no Anexo 1)

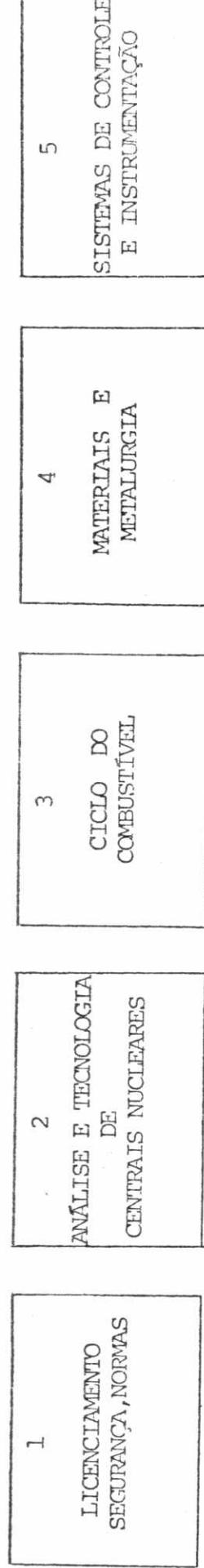
FORMAÇÃO BÁSICA	C N E N						C A P E S						TOTALS	
	USA	RFA	FRANÇA	UK	BÉLGICA	ISRAEL	JAPÃO	SUIÇA	TOTALS	USA	UK	FRANÇA	CANADA	
ENG. CIVIL	4			1					5	1	2	1	4	9
ENG. ELÉTRICA	5					1			6	1	4	2	1	14
ENG. ELETRÔNICA	6	5						11					-	11
ENG. MATERIAIS	1	2						3					-	3
ENG. MECÂNICA	8	2	1					11	2	2			4	15
ENG. METALÚRGICA	2	1		1				4		1			1	5
ENG. MINAS								-	1				1	1
ENG.. QUÍMICA	2	4	1					7					-	7
ENG. TELECOM.	1							1	33	2	1		3	36
FÍSICA	18	7	3	2	1	1	1						-	1
GEOLOGIA								1					1	1
MATEMÁTICA	2							2		1			1	3
QUÍMICA	1	4		1				6					-	6
DIREITO	1							1					-	1
TOTALS	52	25	5	5	1	1	1	1	91	8	9	3	2	22
														113

OBS.: Revisão em 7/81: No 1º semestre de 1981 viajaram para o exterior mais 4 bolsistas da CNEN: 2 Eng.Mecânicos (USA e RFA), 1 Geólogo (Canadá) e 1 Eng.Civil (USA). Completaram PhD 7 bolsistas da CNEN: 1 Eng.Civil (USA), 4 Físicos (3USA, 1Japão), 2 Químicos (RFA). Retornaram sem concluir PhD 3 bolsistas da CNEN: 2 Eng. Mecânicos (RFA, USA), 1 Eng.Materiais (USA).

Fig. 2

► PRONUCLEAR - PROGRAMA DE FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL NA ÁREA NUCLEAR

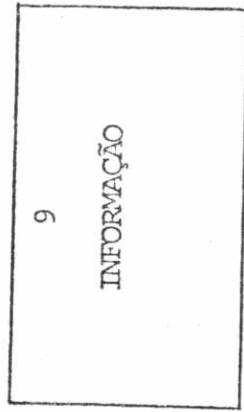
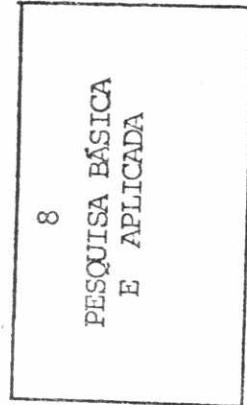
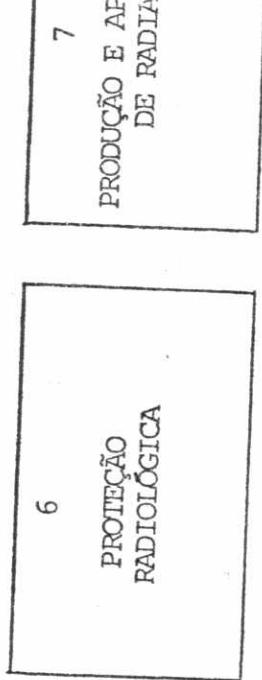
ÁREAS DE INTERESSE	SUB-PROGRAMAS
--------------------	---------------



P R O J E T O S

- 1.1 Análise de Acidentes
 - 2.1 Neutrônica e Termodinâmica
 - 2.2 Componentes Principais
 - 2.3 Sistemas Auxiliares
 - 2.4 Fundações e Estruturas
 - 2.5 Configuração de Centrais Nucleares
 - 2.6 Operação e Manutenção
 - 2.7 Controle de Qualidade
- 1.2 Regulamentos, Normas e Especificações
- 1.3 Licenciamento
- 1.4 Confiabilidade
- 1.5 Análise de Sítios
- 1.6 Garantia de Qualidade
- 1.7 Direito Nuclear
- 1.8 Salvaguardas
- 2.1 Prospecção, Mineração e Beneficiamento
 - 3.1 Prospecção, Mineração e Beneficiamento
 - 3.2 Conversão e Reversão
 - 3.3 Enriquecimento
 - 3.4 Fabricação de Elemento Combustível
 - 3.5 Reprocessamento
 - 3.6 Tratamento de Rejeitos
- 2.2 Calibração, Manutenção e Reparo
 - 4.1 Metalurgia de Materiais Nucleares
 - 4.2 Técnicas de Soldagem
 - 4.3 Corrosão
 - 4.4 Danos por Irradiação
 - 4.5 Ensaio e Análises
- 2.3 Gerência de Centrais Nucleares
 - 3.7 Controle de Qualidade
 - 3.8 Gerência de Combustível
 - 3.9 Novos Combustíveis

ÁREAS DE INTERESSE
SUB-PROGRAMAS



9
INFORMAÇÃO

PROJETOS

- | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|---------------------------------------|
| 6.1 Monitoração Pessoal | 7.1 Produção de Radioisótopos | 8.1 Aceleradores | 9.1 Sistemas de Informações Nucleares |
| 6.2 Monitoração de Áreas | 7.2 Aplicações de Radiação na Medicina e Biologia | 8.2 Reatores de Pesquisa | 9.2 Processamento de Dados. |
| 6.3 Controle Ambiental | | 8.3 Física de Plasma e Fusão | 9.3 Comunicação Social |
| 6.4 Dosimetria e Cálculo de Doses | 7.3 Na Indústria | 8.4 Laser | |
| 6.5 Calibração | 7.4 Na Agricultura | 8.5 Pesquisa Ambiental | |
| 6.6 Controle Médico | 7.5 Na Hidrologia | 8.6 Tecnologia de Estado Sólido | |
| | | 8.7 Química Analítica e Radioquímica | |
| | | 8.8 Física Nuclear. | Fissão |

Tab. 2 - PROGRAMA DE DOUTORAMENTO - NÚMERO DE PESSOAS NO EXTERIOR COM INDICAÇÕES DAS FORMAÇÕES BÁSICAS VERSUS ÁREAS DE ESPECIALIZAÇÃO

SEGURANÇA (1)	REATORES (2)	COMBUSTÍVEL (3)	MATERIALIS (4)	CONTROLE (5)	PROTEÇÃO (6)	RADIOISÓTOPOS (7)	PESQUISA (8)	INFORMÁTICA (9)	DIVERSOS (10)	TOTAIS
ENG. MECÂNICA	10	1	2		1				1	15
ENG. CIVIL	2	5			2					9
ENG. ELETTRICA/ ELETRÔNICA	3	6			4	4		2	5	26
ENG. METALÚRGICA/ MATERIAIS			8							8
ENG. MINAS/ GEOLOGIA			1						1	2
ENG. QUÍMICA/ QUÍMICA	1	3	5		2	1	1			13
FÍSICA	3	7	2	5	3	6	4	4	2	36
OUTROS		2		-					2	4
T O T A I S	8	31	7.	20	7.	15	5	7	5	113

OBS.: No 1º semestre de 1981 viajaram mais 4 bolsistas para o exterior:

1 Geólogo (Área 2); 1 Eng.Civil (Área 2); 2 Eng.Mecânicos (Áreas 1,2)
Retornaram com PhD 7 bolsistas:

1 Eng.Civil (Áreal); 4 Físicos (Áreas 1,
2,3,6); 2 Químicos (Área 4)
Voltaram sem completar programa 3 bolsistas: 2 Eng.Mecânicos (Áreas 2,6);

1 Eng.Material (Área 4);

SITUAÇÃO EM 31/12/80

Tab. 3 - PROGRAMA DE DOUTORAMENTO NO EXTERIOR POR ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO, MOSTRANDO UMA PREVISÃO ANUAL DA QUANTIDADE DE DOUTORES FORMADOS

- ANO DE FORMATURA -

Á R E A	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
1. SEGURANÇA NUCLEAR, LICENCIAMENTO. ASPECTOS LEGAIS	5	2	2		2	11
2. ANÁLISE E TECNOLOGIA DE REATORES	8	5	12	6	8	39
3. TECNOLOGIA DO CICLO DE COMBUSTÍVEL	3		2	2	3	10
4. MATERIAIS E METALURGIA	4	7	5	4	1	21
5. SISTEMAS DE CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO			3	3	1	8
6. PROTEÇÃO RADIODÉ尔GICA	1	2	4	8	2	17
7. PRODUÇÃO DE RADIAÇÃO E APLICAÇÕES	3		1	1		5
8. PESQUISA BÁSICA E APLICADA	1		5	1	6	13
9. INFORMAÇÃO		1	3	1	1	6
10. DIVERSOS	1		4	3	2	10
T O T A I S	26	20	41	27	26	140

Obs.: Total de doutores formados de 1976 a 1980: 21

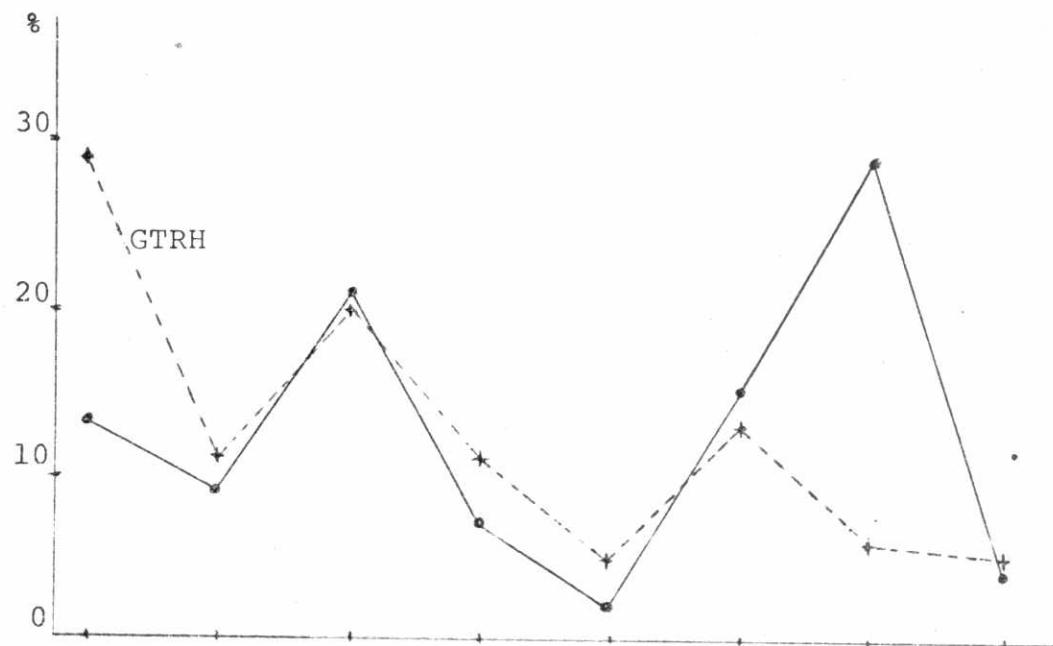
Tab. 4 - PROGRAMA DE DOUTORAMENTO, POR FORMAÇÃO BÁSICA

MOSTRANDO A QUANTIDADE DE DIPLOMADOS NO PERÍODO 1976/1980, COLUNA (B),
 QUANTIDADE DE ALUNOS EM CURSO EM 31.12.80, COLUNA (C) E
 META ANUAL A PARTIR DE 1981

FORMAÇÃO BÁSICA	GTRH/75 (A)	DIPLOMADOS (B)	EM CURSO (C)	SOMA D=B+C	TRABALHANDO NO SETOR (E)	SOMA F=D+E	DEFICIT G=A-F	META ANUAL G/6
ENG. MECÂNICA	95 (30%)	3	15	18 (13%)	05	23	72	12
ENG. CIVIL	35 (11%)	3	09	12 (9%)	09	21	14	02
ENG. ELÉTRICA/ ELETRÔNICA	63 (20%)	2	26	28 (21%)	16	44	19	03
ENG. METALÚRGICA/ MATERIAIS	35 (11%)	2	08	10 (7%)	08	18	17	03
ENG. MINAS/ GEOLOGIA	15 (5%)	--	02	02 (2%)	07	09	06	01
ENG. QUÍMICA/ QUÍMICA	41 (13%)	7	13	20 (15%)	44	64	-23	0
FÍSICA	19 (6%)	3	36	39 (29%)	55	94	-75	-120
OUTROS	18 (4%)	1	04	05 (4%)	35	40	-22	0
T O T A I S	321 (100%)	21	113	134 (100%)	179	313	21	

OBS.: 1. A coluna (A) é a estimativa (GTRH rev.80) sem incluir o setor de ensino.

2. Notar que o total de físicos, químicos/eng.químicos e outros no programa é superior às necessidades estabelecidas pelo GTRH.



FORMAÇÃO BÁSICA	MEC	CIV	ELE	MET	CEO	QUI	FIS	OUTROS
DIPLOMADOS + CURSANDO	18	12	28	10	02	20	39	05
TOTAL 134								
% (100)	13%	9	21	7	2	15	29	4%

PERFIL GTRH % (100)	29%	11	20	11	5	13	6	5%
---------------------	-----	----	----	----	---	----	---	----

Fig. 3 - Comparação dos perfis previstos no GTRH/75 com os perfis dos participantes do programa de doutoramento (diplomados e cursando) no período 1976/1980.

ANEXO 1

RELAÇÃO DETALHADA DOS BOLSISTAS NO EXTERIOR
EM PROGRAMA DE DOUTORAMENTO
(INCLUINDO PREVISÃO PARA 1981)

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

ÁREA 1 - LICENCIAMENTO, SEGURANÇA DE INSTALAÇÕES NUCLEARES, NORMAS, REGULAMENTOS E PADRÕES

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO	INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
01. EDUARDO LAVENÉRE MACHADO	Oak Ridge-Univ.of Tennessee - USA	01/78	01/82	Eng. Elétrica	IPEN/SP	Análise de ruído em reatores do tipo PWR	
02. EUGENIO DA MOTTA SINGER	University of Vanderbilt - USA	09/79	09/83	Eng.Civil	IPEN/SP	Localização de Centrais Nucleares e Engenharia Ambiental	
03. HENRIQUE AUSTREGÉSILLO FILHO	GRS e Technische Univ.München - RFA	09/79	09/83	Eng.Eletrônica	DR/CNEN	Engenharia Nuclear Análise de Acidentes	
04. MARCO ANTÔNIO SARATTA MARZO	Univ.de Karlsruhe INR/KFK - RFA	08/76	08/80	Física	IPEN/SP	Salvaguardas de Material Fissil	nao retornou permanece no exterior sem bolsa
05. MÁRIO ROBERTO GRANZIERA	MIT - USA	09/76	09/80	Eng. Civil	IPEN/SP	Segurança de Reatores	retornou em 10/80
06. RAFAEL SCHECHTMAN	MIT - USA	09/78	09/82	Eng.Elétrica	IME/CNEN	Análise de Segurança de Reatores	
07. ROBERALDO CARVALHO DE SOUZA	University of Illinois - USA	10/74	10/80	Eng. Civil	IME/CNEN	Segurança de Reatores	retornou em 04/81. Contratado CDIN
08. ROBERTO LONGO FREITAS	CEN - Grenoble FRANÇA	09/76	09/80	Física	COPPE/UFRJ	Segurança de Reatores Escoamento bifásico em refrigeração de emergência	não retornou
09. ROBERT UDO MULDER	University of Virginia - USA	09/75	09/80	Física	IME/CNEN	Segurança de reatores Determinação do coeficiente de partição do iodo em água	retornou em 04/81. Contratado IRD

SITUAÇÃO EM 31/12/80 COM INFORMAÇÕES ATUALIZADAS ATÉ 07/81

ÁREA 2 - ANÁLISE E TECNOLOGIA DE REAORES

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
01. ANGELO GIL P. RANGEL	MIT - USA	09/80 09/84	Eng.Mecânica	CTA/SP	Aplicação do método de elemento finito ao cálculo de estrutura de reatores	
02. ANTONIO TEIXEIRA E SILVA	Univ. Aachen IRE/KFA-Jülich-RFA	01/79 01/83	Eng.Eletrônica	IME/CNEN	Reatores nucleares Difusão de metais pesados em combustíveis irradiados	
03. AIRTON PRATT	Rensselaer Polyt. Institute New York - USA	09/79 09/83	Matemática	CTA/SP	Neutrônica de reatores rápidos	
04. CARLOS ALBERTO DE ALMEIDA.	MIT - USA	09/77 09/81	Eng.Mecânica	PUC/RJ	Análise não linear de tubulações	
05- CARLOS ALBERTO BRAYNER DE OLIVEIRA LIRA	Univ. Hannover RFA	08/80 08/84	Eng.Eletrônica	UFPe	Ternohidráulica Sistema de 2 fases	
06. ELIAS SILVA FILHO	GKSS - RFA	09/80 09/84	Eng.Mecânica	UFPe	Ternohidráulica de reatores nucleares. Transferência de calor. Escoamento bifásico	
07. FRANCISCO JOSÉ DE VASCONCELOS PINHEIRO	Univ. Carolina do Norte - Raleigh USA	01/78 01/82	Física	IME/CNEN	Física de reatores Teoria de transporte	
08. GIL AUGUSTO TAVARES	University of Stanford - USA	09/79 09/83	Eng. Civil	COPPE/UFRJ	Estabilidade e dinâmica de estruturas de centrais nucleares	

ÁREA 2 - ANÁLISE E TECNOLOGIA DE REAORES

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
					2.		
09. HENRIQUE MARTINI PAULA	Univ. of Tennessee USA	01/80 01/84	Eng. Elétrica	IPEN/SP	Engenharia Nuclear		
10. HORÁCIO NAKATA	Univ. of Michigan USA	01/78 01/82	Física	IPEN/SP	Técnica de computação em física de reatores		
11. HUGO CARDOSO DA SILVA JUNIOR	Mass. Institute of Technology - USA	02/79 01/83	Eng. Mecânica	PUC/RJ CAPES	Engenharia de reatores Termohidráulica		
12. JAIME ANAF	Rensselaer Polyt. Institute - USA	09/76 09/80	Eng. Eletrôn.	IME/CNEN	Análise nodal em reatores rápidos		não retornou
13. JOÃO JACHIC	Univ. of Michigan USA	09/74 12/80	Eng. Química	IME/CNEN	Cálculo de depleção em reator tipo PWR		não retornou
14. JOÃO MANOEL LOSADA MOREIRA	Univ. of Michigan USA	09/79 09/83	Física	IME/CNEN	Teoria de transporte aplicada a neutrons. Neutrônica		
15. JOSÉ ALBERTO DOS REIS PARISE	Univ. of Manchester INGLATERRA	10/78 -09/82	Eng. Mecânica	PUC/RJ CAPES	Termodinâmica e mecânica dos fluidos		
16. JOSÉ FELIPE BEAKLINI FILHO	Univ. of Michigan USA	09/74 09/80	Eng. Telecomunicações	IME/CNEN	Física de reatores Neutrônica		não retornou
17. JOSÉ MARIA SAIZ JABARDO	Univ. Illinois-USA	07/80 07/81	Eng. Mecânica	USP/SP	Transferência de calor em escoamento bifásico		

ÁREA 2 - ANÁLISE E TECNOLOGIA DE REATORES

.3.

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESSE	OBSERVAÇÕES
18. JOSE NIVALDO HINCKEL	Rensselaer Polyt. Institute New York - USA	09/89 09/84	Matemática	CTA/SP	Dinâmica de gases e transferência de calor aplicadas a reatores refrigerados a gás	
19. LUIZ ALBERTO DE MELO CARVALHO	University of Leeds INGLATERRA	09/78 08/83	Eng.Civil	PUC/RJ CAPES	Estruturas de concreto	
20. LUIZ ROBERTO SANTAZZARO	Stuttgart - RFA	10/78 10/82	Física	IPEN/SP	Transientes de reatores	
21. MARCELO JOSE SANTOS DE LEMOS	University Purdue West Lafayette USA	09/79 09/83	Eng.Mecânica	PUC/RJ	Termohidráulica aplicada a HTGR	
22- ORLANDO JOÃO AGOSTINHO GONÇALVES FILHO	Univ.Collage of Swansea - INGLATERRA	09/80 09/84	Eng. Civil	TEN/CNEN	Análise de problemas dinâmicos não lineares de estruturas de centrais nucleares	
23- OSNI BALTAZAR	Univ.of California Berkeley - USA	09/76 09/80	Eng.Mecânica	IPEN/SP	Otimização de projetos de centrais nucleares	não retor- nou

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

ÁREA 2 - ANÁLISE E TECNOLOGIA DE REAORES

N O M E	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
					ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES	
24- PAULO JOSÉ KNOB	Univ. of Aachen IRE/KFA, Jülich-RFA	01/79 01/83	Eng. Eletrônica	IME/CNEN HTGR	Mapeamento de fluxo para		
25- PAULO ROBERTO DE SOUZA MENDES	University of Minnesota - USA	09/79 09/83	Eng. Mecânica	PUC/RJ	Transferência de calor Efeitos convectivos em mudanças de fase		
26- ROBERTO DAVID MARTINEZ GARCIA	North Caroline State Univ. - USA	08/78 08/82	Física	IPEN/SP	Blindagem de reatores Teoria de transporte		
27- ROMEU ODILIO TRAUER	Univ. Stuttgart RFA	03/77 03/81	Eng. Mecânica	CT/UFSC CAPES	Análise de tensões	retornou em 06/81 sem completar PhD	
28- SEBASTIÃO ARTHUR LOPES DE ANDRADE	Univ. of Manchester INGLATERRA	10/79 09/83	Eng.Civil-UFPr CAPES	PUC/RJ CAPES	Estruturas de aço		
29- SERGIO DE QUETROZ BOGADO LEITTE	North Caroline State Univ. - USA	09/77 09/81	Física	IME/CNEN	Física de reatores	retornou em 06/81. Contratado CTA	
30- TERESINHA DO MENINO JESUS ALVES	Univ. of Alberta CANADA	09/79 08/83	Eng. Civil	PUC/RJ CAPES	Estrutura de concreto		
31- VALDEMIR GUTIERREZ RODRIGUES	Universität Hannover - RFA	07/79 07/83	Física	IPEN/SP	Neutrônica Termohidráulica		

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

ÁREA 3 - CICLO DE COMBUSTÍVEL

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO		INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESSE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA			
01- DANIEL KAO SUN TING	Univ. of California Berkeley - USA	09/76	09/80	Eng. Mecânica	IPEN/SP	Disposição de lixo radioativo não retornou
02- GERALDO ALMEIDA FILHO	University Utah USA	09/79	08/83	Eng. de Minas	UFMG CAPEs	Lavras de minas
03- HUMBERTO GRACER RIELLA	Inst. für Material und Festkorperforschung - IMF/Karlsruhe RFA	09/79	09/83	Eng. Química	IPEN/SP	Combustível nuclear
04- JOSÉ ROBERTO MARTINELLI	Univ. of Vanderbilt Nashville-Tennessee USA	08/80	07/84	Física	IPEN/SP	Caracterização e controle de qualidade de combustíveis nucleares
05- MARIA LUIZA DUARTE PINTO GODOY	IHCH/KFK Univ. Karlsruhe-RFA	05/80	05/84	Eng. Química	IME	Química do reprocessamento. Retenção de produtos de fissão gasosos
06- MILTON MORI	North Carolina State Univ. - USA	09/74	12/79	Eng. Química	IME	Rejeitos radioativos. Propriedades térmicas de resíduos nucleares de alto nível (PWR e BWR) em containers cerâmicos
07- NANANI KOSAKA	University Tókio JAPÃO	06/77	06/81	Física	IPEN/SP	Monocarbeto como combustível nuclear para reatores rápidos refrigerados a sódio retornou em 05/81 é funcionária do IPEN

ÁREA 4 - TECNOLOGIA DE MATERIAIS E METALURGIA

FUNDAMENTOS - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
01- ANA HELENA DE A. BRESSIANI	MaxPlanck Inst. für Metallforschung Stuttgart - RFA	09/80 08/84	Física	IPEN/SP	Caracterização microestrutural de materiais nucleares	
02- ANGELO FERNANDO PADILHA	Inst. für Material und Festkörperforschung/KEK - RFA	11/78 11/82	Eng. Materiais	IPEN/SP	Materiais para reatores Precipitação e "creep" em aços inoxidáveis	retornou em 05/81, a serv contrat. IEN
03- ANTONIO CARLOS GONÇALVES	Univ. Darmstadt RFA	04/81	Química	UNIRIO	Cinética de corrosão em zircaloy	
04- ARNALDO HOMOBONO PAES DE ANDRADE	Mass. Institute of Technology - USA	10/77 10/81	Física	IPEN/SP	Fraturas de metais e ligas metálicas	
05- BERNARDO DO NASCIMENTO NÓBREGA	Univ.of Michigan USA	09/78 09/82	Eng. Metalúrgica	IME/CNEN	Interação do cladding e rachaduras por corrosão	
06- CELIA MARIA TANGARI	Univ.of Michigan USA	09/78 09/82	Química	IME/CNEN	Análise de materiais nucleares por técnicas de difração de neutrons	
07- DIVA GLASSER LEME	Transuraninstitut KEK - Univ. Karlsruhe RFA	09/79 09/83	Química	IPEN/SP	Difusão em sistemas UO ₂ - PuO ₂	
08- FRANCISCO JOSE CORRÊA BRAGA	Univ.of Southern California - USA	12/79 12/83	Eng. Materiais	IPEN/SP	Comportamento de materiais sob altas temperaturas	retornou em 02/81 sem completar PhD
09- IVAN GUERRA MACHADO	Univ.of Sheffield GRÂ-BRETANHA	10/80 10/84	Eng. Metalúrgica	UFRS	Soldagem de estruturas metálicas	
10- JAIME TUPIASSÚ PINHO DE CASTRO	Mass. Institute of Technology - USA	09/78 08/82	Eng. Mecânica	PUC/RJ CAPES	Fadiga de material sob carga dinâmica	

ÁREA 4 - TECNOLOGIA DE MATERIAIS E METALURGIA

.2.

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVAVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
					"creep", mecânica de fraturas	Fadiga, interação com	
11- JOSE CARLOS BALTHAZAR	Imp. College of Science Technology INGLATERRA	10/79 09/83	Eng.Mecânica UFRS	UnB/CAPES			
12- JOSE CARLOS BRESSIANI	MPI-Stuttgart - RFA	05/80 05/84	Eng.Materiais	IPEN/SP	Estudo de ligas de metais refratários (metalurgia do pó)		
13- JOSE OCTAVIO ARMANI PASCHOAL	IMF/KFK - Karlsruhe RFA	01/79 01/83	Eng.Metalúrgica	IPEN/SP	Materiais nucleares Corrosão em combustíveis nucleares		
14- JOSE TARCISIO ALEXANDRE GOMES	Univ. Mainz - RFA	09/79 12/83	Eng. Química	UFSCe	Cinética e passivação de corrosão		
15- LIGIA TERUKO MIYADA	MOI - BELGICA	10/78 10/82	Física	IPEN/SP	Atrito interno em zircônio Propriedades mecânicas em materiais nucleares irradiados		
16- RENATO MINELLI FIGUEIRA	MIT-Massachussets USA	09/79 08/83	Eng.Metalúrgica	UFMG CAPES	Metalurgia - Fenômeno de transferência de massa no processo de fabricação de aço		
17- RICARDO HENRIQUES IFAL	MIT-Massachussets USA	02/80 02/84	Eng.Metalúrgica	IME/CNEN	Ciência dos materiais.Com portamento mecânico e de fratura de materiais metá licos		

ÁREA 4 - TECNOLOGIA DE MATERIAIS E METALURGIA

3.						
NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
18- ROBERTO RIBEIRO DE AVILÉZ	Univ. of Urbana Illinois - USA	01/78 01/82	Eng. Metalúrgica	IME/CNEN	Difusão de oxigênio em ligas à base de vanádio	retornou em 10/80
19- SADAMU KOSHIMIZU	Ecole Polyth��nique Federale Lausanne SUIÇA	04/78 04/82	Física	IPEN/SP	Transformações martensíticas tempoelásticas	
20- WALDEMAR ALFREDÔ MONTEIRO	MPI für Metallforschung - Stuttgart RFA	10/78 10/82	Física	IPEN/SP	Metalurgia. Segregação de solutos induzida por radiação em ligas de cobre	
21. ZELINDA CARNEIRO GONÇALVES	Univ. Darmstadt RFA	04/81	Química		Corrosão de zircaloy e zircônio em ácido nítrico	retornou em 5/81, a ser contrat. pelo IEN

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

ÁREA 5 - INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
01- ADALBERTO JOSÉ SOARES	Univ. of Tennessee USA	08/79 08/83	Física	IPEN/SP	Comportamento dinâmico de instrumentação nuclear	
02- GERSON HENRIQUE PFITSCHER	Univ. de Nancy - Ecole Nat. Sup.Elect. Mecan. - FRANÇA	09/78 12/82	Eng.Elétrica	UFSC CAPES	Controle numérico de máquinas	
03- JULIUS CESAR BARRETO LEITE	Univ. of Manchester INGLATERRA	10/79 09/83	Eng.Elétrica	PUC/RJ CAPES	Eletrônica digital Confiabilidade de controladores	
04- LUIZ ALBERTO MACHADO COSTA	Univ. of Waterloo CANADA	09/79 08/83	Eng.Elétrica	UFSC CAPES	Teoria de controle aplicada	
05- RONALDO TADEU PENA	Univ. of Texas Austin - USA	09/78 09/82	Eng.Elétrica	UFMG	Modelos de sistemas caldeira-turbina. Sistemas digitais de controle de processos	
06- TING YANG	Pennsylvania State University - USA	11/78 10/82	Física/USP	IPEN/SP CAPES	Controle automático de potência em NPP	
07- YVONE M. MASCARENHAS HORNOS	Yale University New Heaven - USA	10/80 10/84	Física	IFQSC/USP	Instrumentação nuclear	

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

ÁREA 6 - PROTEÇÃO RADIOLÓGICA E AMBIENTAL

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
					IPEN/SP	UFPE	
01- ALBERTO SABURO TODO	Oak Ridge National Laboratory - USA	05/80 05/84	Física				Proteção radiológica e dosimetria de neutrons
02- ANDRÉ LUIZ DA ROCHA DÓREA	KFK/IRC Univ.Karlsruhe KFA	11/80 11/84	Eng. Química				Materiais de filtros para retenção de produtos de fissão
03- ARNO HEEREN DE OLIVEIRA	CEN-Grenoble FRANÇA	02/80 02/84	Física				Radioproteção Desenvolvimento de novos dosímetros
04- EDUARDO MUSSNICH BARRETO	Univ. of Florida Gainesville - USA	10/80 10/84	Eng.Eletrônica	IIME			Proteção radiológica
05- ELEN MARIA CÂMARA CUTRIN	Western Michigan University - USA	09/79 08/83	Eng. Civil PUC/RJ	UFPA CAPES			Meteorologia
06- EUGÉNIO DEL VIGNA FILHO	Aberdeen Univ. Escócia-GRÃ-BRITTANHA	06/79 06/83	Física		Hosp.Sta. Mônica, MG		Dosimetria lioluminescente
07- FERNANDO N. CARNEIRO DE SOUSA	Georgia Inst. of Technology - USA	10/80 10/84	Eng.Eletrônica	IIME			Proteção radiológica
08- GORO HIROMOTO	Oak Ridge National Laboratory - USA	05/80 05/84	Física		IPEN/SP		Proteção radiológica e ambiental
09- JOSE MARCUS DE OLIVEIRA GODOY	Inst.für Heisse Chemie-KFK - RFA	10/78 10/82	Química		IRD/CNEN		Análise do meio ambiente

ÁREA 6 - PROTEÇÃO RADIOLOGICA E AMBIENTAL

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE Tese / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
					ASSUNTO DE CONCENTRAÇÃO	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	
10- JOYCE LANDMAN LIPSZTEIN	New York University Medical Center-USA	09/77 /81	Física	Inst.Biologia/UERJ	Modelo otimizado para metabolismo do urânio em primatas	completou PhD em 6/81, contratado pelo IPD	
11- MARCELO BASTOS GLÓRIA	Univ.of California Berkeley - USA	02/80 02/83	Eng.Mecânica	DEXI/CNEN	Radioproteção em radiofagia	retornou em 6/81 sem completar PhD	
12- MAURO DA SILVA DIAS	National Bureau of Standards - USA	10/80 10/84	Física	IPEN/SP	Dosimetria de neutrons		
13- ODILON ANTONIO MARCUZZO DO CANTO	Univ.of California Berkeley - USA	01/78 01/82	Eng. Civil	CEB/UFSM	Dosimetria interna		
14- RONALDO LEMOS DÁVILA	Georgia Institute of Technology - USA	10/80 10/84	Eng.Elétrica	TME	Proteção radiológica		
15- SÉRGIO FAERMAN	Technion Institute of Technology ISRAEL	08/79 08/83	Eng.Elétrica	UFRS	Dosimetria pessoal de neutrons		

ÁREA 7 - PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE RADIAÇÃO

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVAVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESSE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
01- ALFREDO NELSON CABRAL SEREZO	KFA - Jülich RFA	07/81	Física	UFCe	Isótopos em hidrologia, meio ambiente	
02- CLAUDIO HISSAO SIBATA	Wisconsin University USA	02/80 02/84	Física	IRD/CNEN CAPES	Modificações magnéticas e hipertêmicas de feixes de elétrons para aplica- ções clínicas	
03- GERALDO WILSON JUNIOR	CEN - Saclay Univ.Pierre e Marie Curie-Paris - FRANÇA	08/77 12/81	Eng.Química	CDTN/NUCLE BRAS	Comportamento de sedimen- tos finos em suspensão em escoamentos a superfície livre. Determinação da dispersão de efluentes no meio ambiente por técnicas de traçadores radioativos em hidrologia	
04- LIGIA MARISA GONZAGA LOPES	Florida University Gainesville - USA	04/79 04/83	Física	DEXI/CNEN	Ciências radiológicas	
05- UEBER JOSE MIOLA	Univ. of Aberdeen Escócia GRÃ-BRETANHA	10/77 10/81	Física	DEXI/CNEN Clínica Paranaense de Tumores - Curitiba	Uso de neutrons em medi- cina. Feixes de neutrons em aceleradores e fontes isotrópicas	

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

ÁREA 8 - PESQUISA BÁSICA E APLICADA EM FÍSICA E QUÍMICA

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVAVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE Tese / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
01- BÁRBARA PACI MAZZILI	Univ. of Londres INGLATERRA	12/79 12/83	Química	IPEN/SP	Efeitos químicos em compostos metálicos de transição	
02- CARLOS RODOLFO SILVEIRA STOPA	Rensselaer Polyt. Institute - USA	09/79 09/83	Física	CTA/SP	Medidas de seção de choque para neutrons	
03- CELSO FUHRMANN	CEN - Saclay FRANÇA	09/79 09/83	Física	CTA/SP	Medidas de seção de choque. Acelerador linear de alta energia	
04- EDGARDO GERCK DO COUTINHO GOMES	Max Planck e Univ. Ludwig-Maximilian München - RFA	08/79 08/83	Eng.Eletrônica	CTA/SP	Laser de alta potência (Fusão Nuclear)	
05- JAIRO FIORENTINO	Max Planck Institut für Kernphysik Heidelberg - RFA	09/79 12/83	Física	IF/USP	Estudo de hipernúcleos - interação com Lambda	
06- LUIZ CARLOS SANDOVAL GOES	Univ. of Wisconsin Madison - USA	07/80 07/84	Eng.Eletrônica	CTA/SP	Plasmas termonucleares	
07- ZILDA MARIA DE OLIVEIRA	Univ.of California Berkeley - USA	09/74 09/80	Física	IME/CNEN	Física Nuclear não retor nou	

ÁREA 9 - INFORMAÇÃO E COMPUTAÇÃO

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
					INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	
01- HERCULES LOBO DE SOUZA	Univ. of Manchester INGLATERRA	10/79 09/83	Eng.Eletrica UnB	PUC/RJ CAPES		Multimicrocomputadores	
02- JAIRO PANEITA	Univ. of Purdue West Lafayette-USA	08/80 08/84	Eng.Eletônica	CTA/SP		Computação - cálculo nuclear aplicado a sistemas nucleares	
03- MARCIA DE BARROS CORREIA	Inst.Nat.Ph.Toulouse FRANÇA	07/79 09/83	Eng.Eletrica	UFPe CAPES		Reconhecimento tridimensional em computadores	
04- ORLANDO GOMES LÓQUES FILHO	University of London INGLATERRA	12/79 11/83	Eng.Eletrica	PUC/RJ CAPES		Regulação com multiprocessadores. Sistemas de computador distribuídos	
05- SALVADOR LUIZ SILVA PIZANI	Case Western Reserve Univ. Cleveland Ohio - USA	08/78 08/82	Eng.Eletônica Análise Sistemas	CNPq/CIN		Informática	

PRONUCLEAR + DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

ÁREA 10 - DIVERSOS (OUTROS ASSUNTOS, TESE AINDA NÃO DEFINIDA, ETC)

N O M E	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO INOVAVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ASSUNTO DE TESE / ÁREA DE CONCENTRAÇÃO		OBSERVAÇÕES
					IPEN/SP	UNICAMP CAPES	
01- ADMIR DOS SANTOS	Univ. of Wisconsin USA	06/80 06/84	Física				
02- CLAYTON BEZZAN	Stanford University USA	08/79 07/83	Eng. Elétrica USP				
03- GIL CLEMENTE	Univ.Paul Sabatier FRANÇA	01/80 12/83	Física	UFPe	Determinação de pressão intracraniana. Correlação entre pressão e deformação da dura-mater		
04- JOSE CARLOS BORGES	CEN - Saclay FRANÇA	08/77 08/81	Eng.Mecânica	COPPE/UFRJ	Planejamento energético		
05- JOSÉ MAURO ESTEVES DOS SANTOS	MIT - USA	01/79 01/83	Geologia	IPEN/SP			
06- JOSE SOLITO	George Washington University - NRC Washington - USA	09/80 09/84	Direito	PJ/CNEN	Direito internacional e comparado. Direito nuclear		
07- MANOEL ARAGÃO FILHO	Univ. of Manchester INGLATERRA	10/79 09/83	Eng. Elétrica UFRJ	ELETRONORTE CAPES			
08- M.JOSÉ PONTES AFONSO DE CARVALHO	Univ.of Manchester INGLATERRA	10/79 09/83	Matemática	UFpb CAPES	Otimização de estradas de ferro eletrificadas		

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

PROGRAMA PREVISTO 1981						
NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PÉRIODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
01. LYDIA MARIA LOBATO	Univ. of Western Ontario - CANADA	01/81	01/85	Geologia	CDTN/NUCLE.	Mineralogia e petrologia de urânia
02. AURELIANO G. LAMAS DOS REIS	Univ. OF Western Ontario - CANADA	09/81		Geologia	NUCLAM/NUCLE	Prospecção mineral. Controle estrutural de jazidas de urânia
03. ILDO LUIS SAUER	MIT - USA	02/81		Eng. Civil	COPPE	Tecnologia de reatores avançados. Gerência de combustível - economia e otimização do ciclo de combustível
04. RICARDO FIALHO SELLOS	Univ. Michigan USA	09/81		Eng. Mecânica	IME	Mecânica dos fluidos, dinâmica de gases. Escoamento bifásico
05. CELSO DE OLIVEIRA LOUREIRO	Univ. Michigan USA	09/81		Eng. Elétrica	CDTN/NUCLE.	Proteção radiológica ambiental em locais de instalações nucleares
06. WINSTON HENRY GEORGE FRANCIS	Georgia Inst. of Technology - USA	09/81		Física	PUC/RJ	Dinâmica de sistemas nucleares
07. ARTHUR MÜLLER	Stanford University - USA	09/81		Eng. Mecânica	PUC/RJ	Projetos de vasos de pressão
08. CARLOS ALBERTO DE CAMPOS SELKE	Univ. of Michigan USA	05/81		Eng. Mecânica	UFSC	Mecânica estrutural. Dinâmica de estruturas de centrais nucleares
09. JOSE SIMÕES BERTHOUD	GRS - Munich RFA	04/81		Eng. Mecânica	PUC/RJ	Segurança de reatores

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

•2•

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
10. ROSA RIOKO NATSUMI	Univ.California Irvine - USA	09/81	Química	IPEN	Radioquímica	
11. ANTONIO GOMES DE MATOS NETO	Rice University USA	08/81	Eng. Química	IRD (COPPE)	Estudos de transporte de poluentes liberados por instalações nucleares ao meio ambiente	
12. JOÃO ALBERTO OSSO JÚNIOR	Univ.of Manchester INGLATERRA	10/81	Química	TEN/CNEN	Reações nucleares com ions pesados	
13. NILSON DIAS VIEIRA JUNIOR	Bell Laboratories USA	08/81	Física	IPEN	Desenvolvimento de lasers em espectroscopia de alta resolução para análise de materiais nucleares	
14. MARIO LUCIO CORTES	Stanford University USA	09/81	Eng. Elétrica	USP	Confiabilidade e segurança de circuitos digitais	
15. HELIO CARVALHO VITAL	Purdue University USA	09/81	Física	IME	Reatores rápidos	
16. ROBERTO TOSCANO COUTO	Purdue University USA	09/81	Física	IME	Reatores rápidos	
17. CARLOS SCHWAB	Max Planck Inst. für Plasmaphysik Univ. Munique RFA	08/81	Física	IAE/CIA	Desenvolvimento e aplicações de lasers de infravermelho em processos fotoquímicos seletivos	
18. RUI CELSO KRELLING	Northwestern Univ. Chicago - USA	09/81	Oficial Aviador M.Sc. em Computação	IAE/CIA	Ciência de computação. Ciência de bancos de dados nucleares	

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO EXTERIOR

NOME	INSTITUIÇÃO DO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO CONCLUSÃO PROVAVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
19. CARLOS EDUSSON DE ALMEIDA MANESCHY	Univ. Pittsburgh Pennsylvania - USA	09/81	Eng. Mecânica	DEN/CNEN	Mecânica dos sólidos e vibrações. Análise de tensões.	
20. MARCO AURELIO PINHEIRO LIMA	California Inst. of Technology Caltech - USA	07/81	Física	IAE/CTA	Física atômica e molecular. Química quântica (pesquisa básica)	
21. BENEDITA P.T. SILVA	KFA - Jülich Univ. Aachen RFA	10/81	Química	UFCe	Pesquisa ambiental. Análise de elementos tracos em ecossistemas aquáticos e marinhos.	
22. EURYALE JORGE GODOY JESUS ZERBINE	Univ. Illinois Urbana-Champaign USA	09/81	Eng. Mecânica	USP (Marinha)	Termohidráulica	
23. ALEXANDRE MOTTA BORGES	Univ. Munique RFA	12/81	Física	TEN/CNEN		

ANEXO 2

CURSOS DE DOUTORAMENTO NO PAÍS
IPEN/USP, COPPE/UFRJ E IFQSC/USP

- Relações de Disciplinas
- Relações de Orientadores e Campos de Pesquisa Disponíveis

IPEN / SP

Disciplinas do Centro de Treinamento em Energia Nuclear

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Tecnologia Nuclear

	<u>Disciplinas</u>	<u>Créditos</u>
CTN-700	Seminário Geral da Área de Concentração Tecnologia Nuclear	
CTN-701	Química dos Materiais de Interesse Nu- clear	2-2-4
CTN-702	Determinação da Queima de Combustíveis Nucleares	2-2-6
CTN-703	Ciência dos Materiais em Tecnologia de Reatores Nucleares	3-2-5
CTN-704	Proteção Radiológica em Reatores Rápi- dos	3-2-5
CTN-706	Métodos Dosimétricos em Campos Gama, Neu- trônicos e Mistos I	3-1-6
CTN-707	Química dos Radioelementos Naturais das Famílias do Urânio e do Tório	2-0-6
CTN-709	Defeitos e Danos por Irradiação em Iso- lantes	3-2-5
CTN-710	Fluência e Fragilidade por Irradiação em Materiais Nucleares	3-1-6
CTN-711	Estudo de Problemas Brasileiros	1-0-1
CTN-714	Análise de Localização de Reatores Nu- cleares	3-1-8
CTN-715	Métodos Dosimétricos em Campos Gama, Neu- trônicos e Mistos II	3-1-6
CTN-716	Técnicas de Raios-X Aplicadas em Mate- riais Nucleares	2-2-4
CTN-717	A Extração com Solventes e sua Aplica- ção à Química dos Produtos de Fissão	3-2-5
CTN-718	Difração de Neutrons e Aplicações na Tecnologia Nuclear	2-2-4
CTN-719	Danos de Irradiação em Materiais I	3-2-5
CTN-722	Técnicas Radioisotópicas Aplicadas ao Estudo do Transporte de Sólidos em Cur- sos d'Agua	2-1-4

CTN-723	Tópicos Avançados de Dosimetria das Radiações	3-1-6
CTN-725	Minerais de Interesse da Tecnologia Nuclear	3-2-5
CTN-726	Subestequiometria e Diluição Isotópica em Análises Radioquímicas	2-3-5
CTN-727	Tópicos Avançados em Química Nuclear	3-0-7
CTN-728	Tópicos Especiais em Física das Radiações I	2-3-5
CTN-729	Neutrons Lentos: Aplicações na Tecnologia Nuclear e na Análise de Materiais	3-3-6
CTN-730	Produção de Radioisótopos em Reatores Nucleares	2-2-4
CTN-731	Ensaios Não-Destrutivos pela Técnica dos Raios Gama e Raios-X	2-4-5
CTN-732	Proteção Radiológica	3-2-5
CTN-733	Tópicos Avançados de Medidas Nucleares	2-4-6
CTN-734	Instrumentação Eletrônica em Tecnologia Nuclear I	3-1-6
CTN-735	Instrumentação Eletrônica em Tecnologia Nuclear II	3-1-6
CTN-736	Tópicos Avançados de Detecção da Radiação para fins Dosimétricos	3-0-5
CTN-737	Espectroscopia Gama de Captura de Neutrons e Estrutura Nuclear	3-1-6
CTN-741	Efeito Biológico das Radiações	2-2-4
CTN-742	Nucleônica Médica	3-4-5

IPEN / SP

Disciplinas do Centro de Treinamento em Energia Nuclear

Área de Concentração: Reatores Nucleares de Potência e
Tecnologia do combustível Nuclear

	<u>Disciplinas</u>	<u>Créditos</u>
RNC-700	Seminário Geral da Área de Concentração Reatores Nucleares de Potência e Tecnologia do Combustível Nuclear	
RNC-701	Efeitos Ecológicos Resultantes da Geração de Energia por Centrais Nucleares	3-1-3
RNC-702	Metalurgia de Elementos Combustíveis	2-1-4
RNC-703	Análise Termo-Fluido Dinâmica de Reatores Nucleares	3-2-5
RNC-704	Materiais de Reatores Nucleares	3-1-8
RNC-706	Atrito Interno em Materiais Nucleares .	2-2-4
RNC-707	Avaliação Econômica de Centrais Nucleares	3-0-7
RNC-708	Equipamentos Fluidodinâmicos Utilizados em Usinas Nucleares	3-1-6
RNC-709	Controle e Instrumentação de Usinas Nuclea- res	3-1-6
RNC-710	Garantia e Controle da Qualidade Nuclear	3-1-8
RNC-711	Teoria de Controle e Cinética de Centrais Nucleares	4-0-8
RNC-712	Vaso de Contenção para Reatores Nucleares	4-0-8
RNC-713	Métodos Numéricos Aplicados em Cálculos de Reatores	4-0-8
RNC-714	Análise de Acidentes em Reatores Nucleares	3-1-8
RNC-715	Métodos Numéricos na Transferência de Calor Nuclear	3-2-7
RNC-716	Técnicas de Análise por Espectrômetro de Massa no Ciclo do Combustível Nuclear	2-1-4
RNC-717	Elementos de Cerâmica Nuclear	2-2-8

RNC-718 Separação dos Isótopos de Urânio	3-1-6
RNC-719 Análise de Reatores I	3-1-6
RNC-720 Análise de Reatores II	3-2-7
RNC-721 Análise de Reatores III	4-0-8
RNC-722 Reatores de Potência I	3-0-9
RNC-723 Reatores de Potência II	3-1-8
RNC-724 Blindagem para Reatores Nucleares	3-1-6
RNC-725 Medidas de Parâmetros de Reatores Nucleares	1-7-2
RNC-726 Química de Processos no Tratamento do Combustível Nuclear Irradiado	2-2-6
RNC-727 Atrito Interno de Materiais Nucleares	2-2-6
RNC-728 Corrosão e Oxidação de Materiais Nucleares e sua Prevenção	2-3-5
RNC-729 Transformação de Fase em Materiais Nucleares	2-2-6
RNC-730 Dinâmica de Discordância de Materiais Nucleares	3-2-5
RNC-731 Aspectos Geológicos e Geotécnicos de Instalações Nucleares	3-3-6
RNC-732 Química Analítica dos Elementos Transurânicos	3-2-5
RNC-733 Análise de Segurança em Instalações de Reprocessamento	3-2-5
RNC-734 Métodos Analíticos na Engenharia Nuclear	3-1-6

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO TECNOLOGIA NUCLEAR (CTN)

RELAÇÃO DOS ORIENTADORES E CAMPOS DE PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS ENÉRGÉTICAS E NUCLEARES
CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO TECNOLOGIA NUCLEAR

RELAÇÃO DOS ORIENTADORES E CAMPOS DE PESQUISA

Dr. ACHILLES ALFONSO SUAREZ

Simulação Monte Carlo. Técnicas de Medidas Nucleares. Detectores e Monitores de Radiação. Dosimetria das radiações. Técnicas nucleares aplicadas ao controle de poluição ambiental.

Dr. ADEMÁR FERREIRA

Instrumentação eletrônica para medidas em tecnologia nuclear. Projetos de sistema de medidas em tecnologia nuclear. Aquisição eletrônica de dados em processos de tecnologia nuclear. Sistemas eletrônicos para controle de processos nucleares. Dispositivos semicondutores em detectores de radiações nucleares.

Dr. ANTONIO AUGUSTO DOS SANTOS NOGUEIRA

Aferição de parâmetros de sedimentologia clássica, utilizando traçadores radioativos. Construção e aferição de turbidímetros nucleares. Arrastamento de fundo, de sedimentos, utilizando-se as técnicas de traçadores radioativos. Estudos gerais de simulação de sedimentos naturais (movimentos de) utilizando sedimentos artificiais com técnicas radioativas.

Dra. BRIGITTE ROXANA SOREANU PECEQUILO

Métodos experimentais não destrutivos para análise de materiais de interesse na tecnologia nuclear: espectrometria gama com nêutrons térmicos e epitérmicos, radiação X fluorescente excitada por partículas pesadas. Estudos de estrutura nuclear por meio da espectroscopia gama com nêutrons térmicos e epitérmicos.

Dr. CARLOS BENEDICTO RAMOS PARENTE

Física de nêutrons. Difração de nêutrons. Estrutura cristalinas e magnéticas. Espalhamento múltiplo de nêutrons. Estudos de cristais. Técnicas experimentais utilizando o reator como fonte de nêutrons térmicos.



Relação de Orientadores e Campos de Pesquisa (CTN)

Dra. CLEIDE RENNER GESSULLI

Metrologia nuclear, padronização de atividade de radionuclídeos, detecção de radiação, determinação de fluência e espectro de nêutrons, detecção de nêutrons, dosimetria das radiações.

Dra. CONSTÂNCIA PAGANO GONÇALVES DA SILVA

Estudos de produção e separação de radioisótopos. Controle de qualidade de radioisótopos. Química de átomos quentes. Reações de recuo. Processos Szilard-Chalmers.

Dr. FAUSTO WALTER DE LIMA

Aplicação de radioisótopos e da técnica dos traçadores radioativos a problemas físico-químicos e analíticos; análise de elementos traços; análise por ativação.

Dr. FERNANDO CLAUDIO ZAWISLAK

Medidas de propriedades do núcleo. Interações hiperfinas elétricas e magnéticas em metais, ligas metálicas e compostos. Estudos locais de defeitos (impurezas, vacâncias, danos de irradiações etc.) em materiais usando a técnica de correlação angular perturbada.

Dr. GEORGI LUCKI

Caracterização de materiais nucleares. Efeitos da irradiação em materiais em geral e materiais nucleares em particular. Preparo e purificação de metais e ligas refratárias. Propriedades elétricas e magnéticas dos materiais. Fenômenos críticos (transição ordem-desordem), temperatura de Curie etc. em metais e ligas. Física de altas e baixas temperaturas.

Dr. IVO JORDAN

Separação dos isótopos de urânio. Teoria das cascatas de separação de isótopos. Métodos de separação de isótopos: centrifugação e jato-centrífugo.

Dr. JOSE CARLOS BARBERIO

Aspectos toxicológicos dos isótopos radioativos de importância na tecnologia nuclear. Determinação de isótopos radioativos em amostras biológicas. Farmacologia de isótopos radioativos contaminantes, com vistas à proteção radiológica.

Dr. JOSÉ ROBERTO LEITE

Espectroscopia atômica e molecular de compostos de urânio. Potenciais de ionização de urânio. Estrutura hiperfina dos metais alcalinos e de terras raras. Lasers moleculares. "Eximers Lasers" (Lasers de Haletos de Gases Radicos). Características de emissão de lasers de F_2 . Estrutura eletrônica de defeitos e de impurezas substitucionais ou intersticiais em cristais iônicos. Estudos de defeitos pontuais em semi condutores.

Dr. JULIO KIEFFER

Instrumentação nuclear para mensuração de radioatividade em procedimentos diagnósticos "in vitro" e "in vivo" que envolvam aplicações biomédicas de indicadores radioativos. Cinética de constituintes corpóreos e de fármacos, estudados com radiotraçadores. Estudo da composição corpórea, com radiações.

Dr. KENGO IMAKUMA

Especrometria e difratometria de raios-X em materiais nucleares. Análise de elementos traços em minérios e minerais pelo método de fluorescência de raios-X. Espalhamento múltiplo de raios-X e nêutrons. Propriedades estruturais de materiais nucleares.

Dr. KENKICHI FUJIMORI

Mineralogia dos minerais radioativos. Geofísica e geoquímica dos elementos radioativos. Pesquisa básica e aplicada de espectroscopia.

Dr. KOKEI UEHARA

Aplicação de radioisótopos na determinação da umidade do solo: na superfície; no perfil vertical. Aplicação de radioisótopos na determinação de manchas de esgotos nos pontos de lançamento subaquático. Aplicação de radioisótopos no estudo de transporte de sedimento por arraste. Aplicação de radioisótopos no estudo de água subterrânea: velocidade, direção, sentido da corrente subterrânea e outros.



Dr. LAÉRCIO ANTONIO VINHAS

Física de nêutrons. Interação de nêutrons lentos com a matéria. Espalhamento de nêutrons lentos com a matéria. Espalhamento de nêutrons lentos, leis de espalhamento. Propriedades dinâmicas dos sólidos e líquidos estudados por meio do espalhamento de nêutrons lentos. Difusão de hidrogênio em metais. Técnicas experimentais utilizando o reator como fonte de nêutrons lentos.

Dra. LAURA TOGNOLI ATALLA

Análise por diluição isotópica. Análise por ativação: uso de nêutrons térmicos e nêutrons épitérmicos. Uso de fontes de nêutrons: Cf 252. Separação com resinas iônicas. Análises sem separações químicas.

Dra. MARIA JOSÉ COUTINHO NASTASI

Aplicação da técnica de extração com solventes ao estudo de produtos de fissão e de elementos transurânicos. Separação de radioisótopos dos elementos de terras raras com solventes orgânicos. Métodos de determinação de queima.

Dra. MARÍLIA TEREZA FREITAS CESAR KOURI

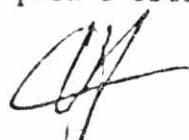
Detectores de traços e suas aplicações. Determinação quantitativa de materiais físseis e testes de homogeneidade em materiais combustíveis para reatores nucleares utilizando detectores de traços e espectrometria gama passiva. Fotodesintegração. Fotonêutrons e fotofissão.

Dra. MARINA BEATRIZ AGOSTINI VASCONCELLOS

Análise por ativação. Processos automáticos de separação radioquímica. Análises por ativação instrumentais e aplicação de computadores em análise por ativação. Análise por meio de nêutrons atrasados.

Dra. MITIKO SAIKI

Determinação de constantes de estabilidade de complexos por métodos radio-métricos. Aplicação da técnica de extração com solventes orgânicos. Aplicação de radioisótopos para o estudo e desenvolvimento de métodos analíticos.



4

5

Relação de Orientadores e Campos de Pesquisa (CIN)

Dr. RAJENDRA NARAIN SAXENA

Espectroscopia gama de alta resolução. Técnicas de coincidência gama-gama. Estudo de esquema de decaimento. Correlação angular. Correlação angular perturbada. Análise por ativação usando espectrometria gama de alta resolução.

Dr. REGINALDO MUCCILLO

Propriedades elétricas e óticas de materiais isolantes; estudo da produção radiativa e da estrutura de defeitos (centros de cor) em cristais iônicos e em óxidos nucleares; dosimetria de estado sólido de campos mistos de radiação neutron-gama.

Dr. ROBERTO I.M.G. FORNERIS

Espectroscopia atômica e molecular: obtenção, análise e interpretação do espetro do urânio atômico e ionizado e dos elementos transurânicos nas regiões do ultravioleta, visível e infravermelho próximo: fontes para excitação do espetro do urânio em emissão e para estudo do espetro de absorção; projeto e construção de espectrógrafos e espectrometros de alta e média resolução com os respectivos sistemas de deteção; obtenção e interpretação dos espetros moleculares de compostos de urânio e elementos transurânicos por meio de absorção no infravermelho e espalhamento Raman; projeto e construção de equipamento para espectroscopia Raman e infravermelho.

Dr. ROBERTO FULFARO

Física de nêutrons. Interação de nêutrons lentos com a matéria. Espalhamento coerente de nêutrons lentos e estudo de cristais monocromadores. Propriedades dinâmicas de sólidos e líquidos estudadas por meio de espalhamento de nêutrons lentos. Técnicas experimentais utilizando o reator como fonte de nêutrons.

Dr. SPERO PENIA MORATO

Crescimento de cristais. Dano por radiação em cristais iônicos. Estudo de defeitos em baixas temperaturas com técnicas de espectroscopia UV, VIS, IR e de modos locais de vibração (IR e FAR IR). Defeitos paraletricos ("off center") e seu estudo com aplicação de perturbações elásticas ou elétricas. Técnicas de corrente alternada para estudo de estados excitados de defeitos (luminescência) - Óptica - radiação monocromática de baixa energia, lasers de cristais iônicos - centros de cor - memórias ópticas.

Relação de Orientadores e Campos de Pesquisa (CTN)

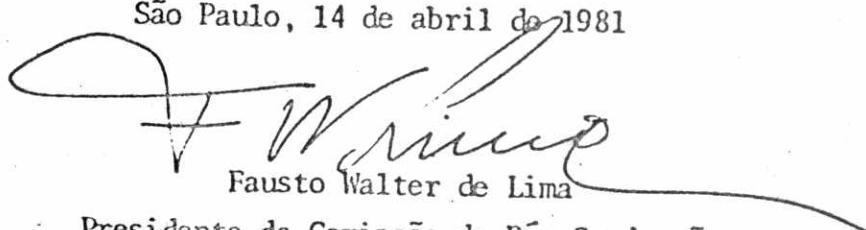
Dr. SUDERNAIQUE FERNANDES DEUS

Proteção contra as radiações ionizantes. Dosimetria das radiações (Dosimetria interna e externa, radiocontaminação interna). Análise ambiental. Blin dagem das radiações. Descontaminação. Tratamento de resíduos radicativos.

Dr. WLADIMYR SANCHEZ

Aplicação de radioisótopos em hidrologia das águas superficiais, subterrâneas e sedimentologia. Utilização industrial dos medidores nucleares.

São Paulo, 14 de abril de 1981


Fausto Walter de Lima

Presidente da Comissão de Pós-Graduação

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO REATORES NUCLEARES DE POTÊNCIA E TECNOLOGIA DO COMBUSTÍVEL
NUCLEAR (RNC)

RELAÇÃO DOS ORIENTADORES E CAMPOS DE PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES
 CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO REATORES NUCLEARES DE POTÊNCIA E TECNOLOGIA DO COMBUSTÍVEL
 NUCLEAR

RELAÇÃO DOS ORIENTADORES E CAMPOS DE PESQUISA

Dr. ALCÍDIO ABRÃO

Ciclo do combustível nuclear: processos químicos para obtenção de material físsil e fértil para os reatores tipo PWR e HTGR. Tecnologia de preparação de microesferas de UO_2 , ThO_2 e $(U, ThO)_2$ para os reatores de alta temperatura. Reprocessamento químico de urânio e tório irradiados.

Dr. ANTONIO ROBERTO LORDELLO

Técnicas instrumentais aplicadas ao controle analítico de combustíveis nucleares. Espectrografia de emissão e seu emprego na determinação de elementos traços e menores constituintes de combustíveis e outros materiais de interesse da tecnologia nuclear.

Dr. ARTUR JOSÉ GONÇALVES FAYA

Métodos numéricos aplicados na transferência de calor nuclear. Análise termofluído dinâmica de transientes e acidentes em centrais nucleares. Desenvolvimento de modelos matemáticos para o estudo de escoamento bifásico. Comportamento termo-mecânico de combustíveis nucleares. Técnicas experimentais para a determinação de propriedades térmicas de materiais nucleares. Instrumentação e medidas de parâmetros termo-hidráulicos em seções de testes para circuitos de água.

Dra. BERTHA FLOH DE ARAÚJO

Aplicação das técnicas de extração com solventes orgânicos e outros processos químicos a materiais irradiados. Instalação de equipamentos para o controle do processo em células "quentes".

Relação dos Orientadores e Campos de Pesquisa (RNC)

Dr. CLAUDIO RODRIGUES

Caracterização isotópica em materiais combustíveis nucleares. Controle de enriquecimento isotópico de urânio. Métodos experimentais destrutivos para medida de "burn-up" de combustíveis nucleares. Correlações isotópicas em combustíveis nucleares irradiados.

Dr. CLAUER TRENCH DE FREITAS

Fabricação e propriedades de combustíveis nucleares para reatores de pesquisa e de potência. Análise de combustíveis irradiados.

Dr. FRANCISCO AMBRÓZIO FILHO

Desenvolvimento de processos metalúrgicos e cerâmicos de preparação de materiais para aplicações nucleares. Fabricação de combustíveis nucleares para reatores de pesquisa e de potência. Efeitos da irradiação em combustíveis nucleares. Ensaios de caracterização e controle de qualidade de materiais nucleares. Caracterização do processo de solidificação quanto aos aspectos básicos e tecnológicos aplicados a ligas de interesse nuclear. Preparação, fusão e lingotagem de ligas de urânio e tório. Termodinâmica e cinética de transformações de fases e sinterização em ligas metálicas e materiais cerâmicos de aplicações nucleares.

Dr. FRANCISCO CORRÉA

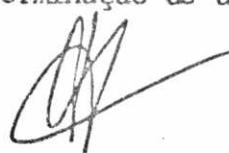
Avaliações técnico-econômicas da produção de energia (nuclear, em particular). Análise de ciclos de combustível nuclear. Estratégias de utilização de combustível nuclear. Métodos de análise e cálculo do núcleo de reatores.

Dr. GIAN-MARIA A.A. SORDI

Radioproteção no ciclo de combustíveis nucleares e em centrais nucleares. Segurança em instalações nucleares. Otimização de centrais nucleares. Problemas de criticalidade. Tipos de embalagens e transporte de materiais radioativos.

Dra. HARKO TAMURA MATSUDA

Química dos produtos de fissão. Análises químicas e instrumentais. Desenvolvimento de métodos analíticos para a determinação de urânio, plutônio e produtos de fissão.



Relação dos Orientadores e Campos de Pesquisa (RNC)

Dr. IRIS FERREIRA

Propriedades mecânicas de materiais de reatores nucleares (fluência, fratura e fadiga). Desenvolvimento de ligas para aplicações em reatores nucleares. Efeito da irradiação com nêutrons, íons e eletrons nas propriedades físicas e mecânicas de materiais nucleares. Caracterização metalográfica ótica e eletrônica de materiais nucleares.

Dr. JOSE ADROALDO DE ARAÚJO

Tecnologia do tratamento de rejeitos radioativos: instalações e equipamentos. Projeto e instalação de células para o trabalho com material radioativo. Sistemas de exaustão e manipuladores mecânicos para controle remoto nas células "quentes".

Dr. JOSE ANTONIO DIAZ DIEGUEZ

Métodos de cálculo, transferência de calor no caroço do reator nuclear. Medição de parâmetros térmicos. Escoamento dos fluidos em regime turbulento e laminar. Avaliação técnico-econômica da produção de energia nuclear. Análise dos problemas de segurança e confiabilidade de centrais nucleares. Estudos sobre a utilização direta do calor nuclear.

Dr. JOSE RUBENS MAIORINO

Blindagem de radiação - aplicação em projeto de reatores e fontes radioativas. Teoria de transporte de nêutrons. Transferência radiativa. Termalização e moderação de nêutrons. Aplicação do método de Monte Carlo na modelagem de sistemas nucleares.

Dr. LALGUDI VENKATARAMAN RAMANATHAN

Pesquisa fundamental de corrosão aquosa e não aquosa de materiais nucleares. Estudos básicos do mecanismo de oxidação a altas temperaturas. Pesquisa básica de caracterização metalúrgica de metais, ligas e cermets de interesse para a geração, transmissão e armazenamento de energia.

Dr. LAO HOLLAND

Análise de ruídos de reatores. Medidas de parâmetros de reatores. Medidas de fluxo de nêutrons, queima de combustível e de material físsil. Medidas de criticalidade e subcriticalidade. Medidas de parâmetros de tório.

Relação de Orientadores e Campos de Pesquisa (RNC)

Dr. MILTON ASSIS KANJI

Aspectos geológico-geotécnicos regionais e locais, e sua influência no projeto e construção de instalações nucleares. Condições geotécnicas: fundação, estabilidade de taludes, águas subterrâneas e materiais de construção. Geologia marítima em conexão com usinas nucleares litorâneas. Sismicidade regional e local. Estudos de localização ("site selection") de usinas nucleares, armazenamento subterrâneo de rejeitos radioativos e de rejeitos de instalações nucleares.

Dr. REGINALDO DOS SANTOS

Desenvolvimento de lasers para separação isotópica. Espectroscopia fotoacústica para detecção de reações fotoquímicas. Fotoquímica e fotofísica em vapores metálicos e em gases de interesse nuclear.

Dr. RUI RIBEIRO FRANCO

Seleção de ambientes geológicos para armazenamento do rejeito radioativo. Localização de centrais nucleares sob o ponto de vista das rochas (estruturas, texturas e alteração).

Dr. SUNDARAM SANKARA SUBBA IYER

Análise isotópica em combustíveis nucleares. Medida de taxa de queima. Correlações isotópicas.

Dr. SURRINDER PALL SOOD

Processamento químico de materiais para reatores nucleares em meio aquoso e não aquoso. Química dos elementos actinídeos; piros processamento dos combustíveis nucleares.

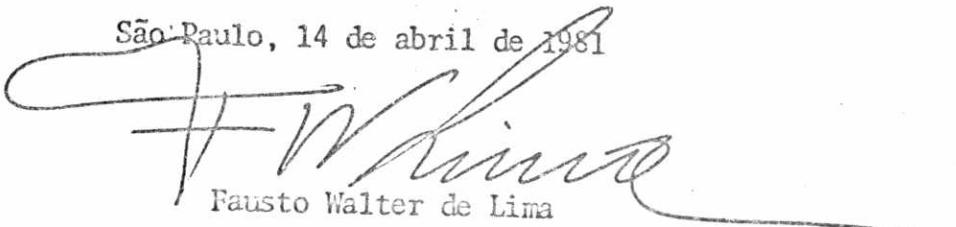


Relação de Orientadores e Campos de Pesquisa (RNC)

Dr. YOSHIIUTI HUKAI

Parâmetros de projeto para reatores nucleares. Aspectos econômicos de reatores de potência. Unidades críticas. Análise de segurança. Licenciamento de reatores nucleares.

São Paulo, 14 de abril de 1981


Fausto Walter de Lima
Presidente da Comissão de Pós-Graduação

COPPE/UFRJDisciplinas de Doutorado do Programa de Engenharia NuclearÁrea: Engenharia de Reatores

<u>Disciplinas: Obrigatórias e Eletivas</u>	<u>Departamento</u>	<u>Créditos</u>
CON-001 Estudo dos Problemas Brasileiros	Eng. Nuclear	01
CON-808 Pesquisa para Tese de Doutorado	Eng. Nuclear	00
CON-800 Seminário de Doutorado	Eng. Nuclear	01
CON-815 Transferência de Calor e Escoamento a duas Fases	Eng. Nuclear	03
CON-000 Seminário	Eng. Nuclear	00
CON-801 Tópicos Especiais em Física de Reatores	Eng. Nuclear	03
CON-805 Problemas Especiais em Engenharia de Reatores	Eng. Nuclear	03
CON-814 Termalização de Neutrons	Eng. Nuclear	03
CON-822 Física de Reatores III	Eng. Nuclear	03
CON-863 Mecânica de Suspensões	Eng. Nuclear	03
CON-864 Mecânica dos Fluidos em Rotações	Eng. Nuclear	03
CON-752 Termoelasticidade	Eng. Nuclear	03
CON-723 Dinâmica de Usinas I	Eng. Nuclear	03
CON-725 Métodos Numéricos de Cálculo de Reatores	Eng. Nuclear	03
CON-773 Sistemas de uma Central Nuclear Descrição e Bases de Projeto	Eng. Nuclear	03
CON-790 Análise de Acidentes em Centrais Nucleares	Eng. Nuclear	03

Domínios Conexos

CON-720 Transferência de Calor por Condução	Eng. Mecânica	03
CON-722 Transferência de Calor por Convecção	Eng. Mecânica	03
MAC-742 Métodos Variacionais	Inst. Matemática	03
MAC-743 Equações Variacionais Parciais	Inst. Matemática	03

COPPE/UFRJDisciplinas de Doutorado do Programa de Engenharia NuclearÁrea: Física de Reatores

<u>Disciplinas: Obrigatórias e Eletivas</u>	<u>Departamento</u>	<u>Créditos</u>
CON-001 Estudo de Problemas Brasileiros	Eng. Nuclear	01
CON-800 Seminário de Doutorado	Eng. Nuclear	01
CON-808 Pesquisa para Tese de Doutorado	Eng. Nuclear	00
CON-822 Física de Reatores III	Eng. Nuclear	03
CON-000 Seminário	Eng. Nuclear	
CON-801 Tópicos Especiais em Física de Reatores	Eng. Nuclear	03
CON-805 Problemas Especiais em Engenharia de Reatores	Eng. Nuclear	03
CON-814 Termalização de Neutrons	Eng. Nuclear	03
CON-723 Dinâmica de Usinas I	Eng. Nuclear	03
CON-725 Métodos Numéricos de Cálculo de Reatores	Eng. Nuclear	03
CON-773 Sistemas de Uma Central Nuclear Descrição de Bases e Projeto	Eng. Nuclear	03
CON-790 Análise de Acidentes em Centrais Nucleares	Eng. Nuclear	03

Dominios Conexos

MAC-742 Métodos Variacionais	Inst. Matemática	03
MAC-743 Equações Diferenciais Parciais	Inst. Matemática	03
COE-711 Sistemas de Controle Clássico	Eng. Elétrica	03

Corpo Docente

Nome	Grau Acadêmico	Disc. Para(s) Qual(s) é Responsável	Cargo	Carga Horária
Raad Yahya Qassim	Mestre em Ciências 1967-Univ. of London Doutor em Ciências 1970-Idem	-Transf. de Calor e Escoamento a duas Fases -Mecânica de Suspensão -Mecânica de Fluidos em Rotação	Adjunto	40 hs
Fernando da V. Watson	Mestre em Ciências 1969-COPPE/UFRJ Ph.D.-1972-UCLA California-USA	-Métodos Numéricos de Cálculos de Reatores -Física de Reatores III -Dinâmica de Usinas I	Adjunto	40 hs
Zieli Dutra T. Filho	Mestre em Ciências 1970-COPPE/UFRJ Doutor em Ciências 1974-PUC/RJ	-Termalização de Neutrons -Problemas Especiais em Engenharia de Reatores -Tópicos Especiais em Física de Reatores	Titular	40 hs
Luiz Pinguelli Rosa	Mestre em Ciências 1969-COPPE/UFRJ Doutor em Ciências 1974-PUC/RJ	-Tópicos Especiais em Física de Reatores -Termalização de Neutrons -Problemas Especiais em Engenharia de Reatores	Titular	40 hs
Gilberto A. da Silva	Mestre em Ciências 1967-COPPE/UFRJ Douteur Specilité 1971-Saclay-Orsay	-Termoelasticidade	Titular	40 hs
Juan B. S. Hesles	Mestre em Ciências 1972-COPPE/UFRJ Doutor em Ciências 1976- Univ. de Paris França	Estudo de Problemas Brasileiros -Análise de Acidentes em Centrais Nucleares	Titular	40 hs
Daly E. da Silva	Mestre-1971-COPPE/UFRJ Doutor-1976 Univ. de Grenoble-França	-Análise de Acidentes em Visitante Centrais Nucleares		
Antonio Carlos O. Barroso	Mestre-1972-IME Doutor-1977 Massachusetts-Inst. of Tecnologia - USA	-Sistemas de uma Central Visitante Nuclear Descrição e Bases de Projeto		
Luiz Fernando S. Oliveira	Mestre em Ciências UCLA-California USA-1976 Doutor em Ciências 1979-UCLA-California USA	-Sistemas de uma Central Nuclear Descrição e Bases de Projeto	Adjunto	40 hs
Otávio Mielnik	D.E.A-Curso de Mestrado-1976-Univ.Grenoble França Doctorat-39 Cycle 1979-Univ.Grenoble França	-Física de Reatores III	Assistente	40 hs

IFQSC/USP

CURSOS DO PROGRAMA DE DOUTORADO

Estarão disponíveis todos os cursos do Campus de São Carlos (áreas de Física, Física Aplicada, Engenharia, Elétrica, Mecânica, Físico-Química e outros). O núcleo básico será o currículo do curso de Pós-Graduação de Física Aplicada mais o "chapéu nuclear" das áreas já mencionadas. Este "chapéu nuclear" terá os seguintes cursos:

- Ação de radiação sobre materiais
- Dosimetria Física I
- Dosimetria Física II
- Instrumentação Nuclear
- Cristalografia de Compostos e Materiais Nucleares
- Métodos Físicos Experimentais de interesse nuclear
- Crescimento de Cristais e detectores de radiação
- Aplicações da radiação em Biofísica e Bicengenharia

além da lista de cursos regulares da Física Aplicada (ver relação das disciplinas em anexo).

IFQSC / USP

Relação de Disciplinas da Área de Concentração: FÍSICA

- SFI-701 Física Nuclear
SFI-702 Efeitos de Radiação sobre Metais
SFI-704 Mecânica Estatística A
SFI-705 Mecânica Estatística B
SFI-706 Mecânica Quântica A
SFI-707 Mecânica Quântica B
SFI-708 Eletromagnetismo A
SFI-709 Eletromagnetismo B
SFI-710 Estado Sólido A
SFI-711 Estado Sólido B
SFI-712 Física dos Isolantes Elétricos
SFI-713 Introdução à Teoria dos Grupos e Simetria
SFI-714 Métodos Experimentais A
SFI-715 Métodos Experimentais B
SFI-716 Baixa Temperatura A
SFI-717 Baixa Temperatura B
SFI-719 Cristalografia B
SFI-720 Ótica Quântica.
SFI-721 Teoria do Campo Ligante
SFI-722 Teoria do Espectro Atômico
SFI-723 Seminários em Estado Sólido
SFI-724 Cinética das Correntes e Tensões Termo-estimulantes
SFI-725 Teoria Dinâmica de Redes Cristalinas
SFI-726 Efeitos Elétricos de Irradiação em Dielétricos Sólidos
SFI-727 Piezoelectricidade
SFI-728 Teoria de Campos I - Eletrodinâmica Quântica Relativística
SFI-729 Teoria de Ressonância Magnética

- SFI-730 Cristalografia Física
SFI-732 Estruturas e Propriedades de Bio-Polímeros
SFI-734 Tópicos em Teoria de muitos corpos
SFI-735 Eletretos e outros fenômenos de armazenamento de cargas em sólidos
SFI-740 Aspectos da teoria geral dos circuitos lineares
SFI-741 Relaxação Dielétrica e aspectos da teoria da resposta linear
SFI-742 Teoria da relatividade geral
SFI-743 Tópicos de Ressonância Magnética
SFI-744 Seminários de Pós-Graduação
SFI-745 Espalhamento de Luz
SFI-747 Relaxação Spin-rede
SFI-748 Metais Líquidos
SFI-749 Teoria de Campos II
SFI-750 Seminários em Tópicos Avançados de Espectroscopia
SQI-701 Ressonância Magnética A
SQI-702 Ressonância Magnética B
SQI-703 Dinâmica Avançada
SQI-704 Introdução à Termodinâmica Estatística
SFI-718 Cristalografia A
SFI-757 Tópicos em Biofísica
SFI-758 Mecânica
SFI-759 Teoria de Transições de Fase e Fenômenos Críticos
SFI-776 Seminários Avançados de Teoria de Campos e Transições de Fase
SFI-777 Ensino de Física Experimental
Estudo de Problemas Brasileiros (a Coordenação dessa disciplina está a cargo da Comissão de Pós-Graduação da EESC-USP).

IFQSC/USP

Relação das Disciplinas da Área de Concentração: FÍSICA APLICADA

- SFI-718 Cristalografia A
SFI-719 Cristalografia B
SFI-728 Cristalografia Ótica
SFI-727 Cristalografia Física
SFI-729 Seminários em Cristalografia
SFI-732 Estruturas e Propriedades Físicas de Bio-Polímeros
SFI-731 Física Aplicada I: Métodos de Ultra-Som
SFI-730 Ciência dos Materiais I: Teoria e Prática de Crescimento de Mono-Cristais
SFI-733 Física do Estado Sólido Aplicado à Biofísica
SFI-757 Tópicos em Biofísica
SQI-714 Princípios Estruturais em Compostos-Inorgânicos
SFI-708 Eletromagnetismo A
SFI-704 Mecânica Estatística A
SFI-706 Mecânica Quântica A
SFI-710 Estado Sólido A
SQI-704 Introdução à Termodinâmica Estatística
SFI-770 Propriedades Elétricas dos Sólidos
SFI-769 Físico-Química e Termodinâmica dos Sólidos
SFI-774 Mecânica Quântica Aplicada
SFI-765 Biofísica I
SFI-757 Tópicos em Biofísica (Técnicas de Ressonância EPR, Modelos Estatísticos e Estruturas Cristalográfica de Moléculas Biológicas)
SFI-737 Modelos Físicos Fundamentais em Biofísica
SFI-772 Eletrônica Instrumental
SFI-736 Tópicos de Cristalografia
SFI-778 Espalhamento de Raios-X à Baixo Ângulo

IFQSC/USPPROGRAMA DE DOUTORADOMEIOS PARA EXECUÇÃO DO PROGRAMA

Os Cursos, Projetos, Equipamentos, Laboratórios e Infraestrutura que seriam os meios para execução do programa e os recursos humanos são descritos a seguir.

RECURSOS HUMANOS (Doutores e Chefes de Grupo)

- R.L.ZIMMERMAN - Chefe de grupo, Dosimetria, Instrumentação , Ciência dos Materiais
- M.A.AEGERTER - Chefe de grupo, Ação da Radiação sobre Materiais, Detetores Sólidos
- M.F. SOUZA - Chefe de grupo, Defeitos em Sólidos, Ciência dos Materiais, Detetores
- H.C.PANEPUCCI - Chefe de grupo, Defeitos em Sólidos, NMR,EPR, Instrumentação
- Y.MASCARENHAS - Chefe de grupo, Cristalografia de Raios-X,Estrutura de Materiais
- S.MASCARENHAS - Chefe de grupo, Dosimetria, Instrumentação , Ação de Radiação sobre Materiais, Biofísica e Datação, Eletretos
- A.F.CRAIEVICH - Chefe de grupo, Defeitos em Materiais, Espalhamento a Baixo Ângulo, Vidros e Cerâmicas
- B. GROSS - Chefe de grupo, Dosimetria, Efeitos da Radiação em Isolantes, Semicondutores e Dielétricos, Instrumentação, Eletretos, Teoria de Sólidos
- G.L. FERREIRA - Transporte Elétrico em Isolantes, Semicondutores Amorfos, Dielétricos, Eletretos
- M.S. LI - Defeitos em Sólidos, Teoria de Sólidos
- J.C.DE CASTRO - Física Atômica
- E.CASTELLANO - Crislatografia de Raios-X, Estrutura de Materiais
- O.R.NASCIMENTO- EPR, Biofísica
- R. MORENO - Transporte em Sólidos, Eletretos
- J.LUISETTI - Biofísica, Eletretos
- M.MATSUOKA - EPR, Defeitos em Sólidos
- H.MORGAN - Espectroscopia, Instrumentação

IFQSC/USP

PROJETOS DE PESQUISA PARA TESES

Dosimetria

Dosimetria com eletretos

Dosimetria Compton

Dosimetria de acidentes nucleares com EPR

Dosimetria com correntes termoestimuladas

Cristalografia

Defeitos em vidros, cerâmicas e amorfos e ligas por espalhamento de raios-X a baixo ângulo

Estrutura de moléculas e compostos de urânio, tório e terras raras

Identificação e classificação de materiais e minérios de interesse nuclear

Ação de Radiação sobre Materiais

Defeitos pontuais em cristais isolantes e semicondutores

Ação de radiação sobre propriedades elétricas, ótica e magnéticas de materiais

Mecanismos, cinética e termodinâmica de criação de defeitos em materiais

Instrumentação

Sistema eletrônico com membranas ion-sensíveis (Fricke)

Sistemas analógico digitais para automação de monitoração pessoal e de ambientes

Dosímetro de alarme com eletretos

Instrumentação eletrônica de pulsos

Crescimento de Cristais e Materiais

Detetores cintiladores

Detetores semicondutores e filmes finos

Detetores termoluminescente

Datação Arqueológica e Geológica

Datação arqueológica de ossos, fósseis e conchas por EPR

Datação de carbonatos e silex por EPR, TL e correntes termo estimuladas

Datação por C14

Aplicações da Radiação em Biofísica e Bioengenharia

Ação da radiação sobre enzimas e hemoproteínas

Uso de detetores ópticos computerizados em imagem radiológica

IFQSC/USP

RECURSOS MATERIAIS E INFRAESTRUTURA DE SERVIÇOS E FACILIDADES

Equipamentos mais importantes para os Projetos e Programas

Acelerador Linear de elétrons de 2MEV

Difratômetro Automático de raios-X

Difratômetro de baixo-ângulo automático

Espectrômetro de EPR e ENDOR

Espectrômetro de NMR

Espectrômetro infravermelho e visível e uv próximo

Interferômetro de Fourier para infravermelho longínquo

Evaporadora de filmes finos

Sistemas criogênicos para He e Nitrogênio

Sistema magnético supracondutor

Lasers de He-Ne, Ar, Nitrogênio, Nd, rubí, YAG e corantes

Computadores VAX 11 e PdP 11/45

Fornos e sistemas para crescimento de cristais

Sistemas e equipamentos eletrônicos como correlators, signal-averagers, lock-in amplifiers, microprocessadores, osciloscópios e outros

Serviços

Oficina Mecânica, de vidro, eletrônica, vácuo, cristais e fluidos criogênicos

Biblioteca (com assinatura regular de mais de 150 periódicos internacionais)

Serviços gráficos e de impressão

ANEXO 3

RELAÇÃO DETALHADA DE BOLSISTAS EM
PROGRAMA DE DOUTORAMENTO NO PAÍS

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO PAÍS

NOME	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO INÍCIO / CONCLUSÃO PROVÁVEL	FORMAÇÃO BÁSICA	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
					CONCLUSÃO PROVÁVEL	
01. CARMEM LUCIA DE OLIVEIRA MENDES	COPPE	03/78	Química	COPPE		
02. GLORIA REGINA DA SILVA WILDHAGN	COPPE	10/79	Química	COPPE	Estudo de bolhas de gás em suspensões, emulsões e leitos fluidizados	
03. DULCE MARIA DAHER	COPPE	02/81	Eng. Química	COPPE	Características hidrodinâmicas de suspensão de bolhas de gás em líquido em reatores nucleares	
04. FERNANDO CARVALHO DA SILVA	COPPE	03/81	Física	COPPE	Métodos de separação isotópica	
05. M. ELISA HAMACHER	COPPE	02/81	Química	COPPE	Utilização da teoria de perturbação generalizada para cálculos de parâmetros de reatores	
06. SONIA MARIA ORLANDO GIBELLI	COPPE	03/81	Eng. Eletrônica	COPPE	Tratamento de rejeitos	
07. JOSE ROBERTO MARTINS FILHO	IPEN	03/81	Eng. Elétrica	UFMG	Análise de segurança de reatores	
08. GERALDO MONTEIRO SIGAUD	PUC/IRD	/79	Física	PUC	desistiu em 04/81	
09. MAURO HENRIQUE DE PAULA	IFQSCar	03/81	Física	UFMG	desistiu em 05/81	
10. GERSON ANTÔNIO SANTARINE	IFQSCar	03/81	Física	UFMG	Determinação da distribuição de potência em núcleos de PWR utilizando-se o método nodal	
					Radioproteção	

PRONUCLEAR - DOUTORAMENTO NO PAÍS

-2.

N O M E	INSTITUIÇÃO DOUTORAMENTO	PERÍODO		FORMAÇÃO BÁSICA PROVÁVEL	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	ÁREA DE CONCENTRAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		INÍCIO	CONCLUSÃO				
11. SUELY PEREIRA FREITAS	COPPE	07/81		Eng. Química	COPPE	Termohidráulica e hidrodinâmica aplicadas a reatores	
12. WALTERSON DOS SANTOS	IPEN	07/81		Física	UFMG	Theoria de difusão aplicada em cálculo de reatores	