

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

INSTITUTO DE FÍSICA

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA
NUCLEAR**

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

2000

DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

2000

ÍNDICE

I. PESSOAL	7
I.1. CHEFIA, CONSELHO E PESSOAL DO DEPARTAMENTO	9
I.1.1. CHEFIA DO DEPARTAMENTO.....	9
I.1.2. CONSELHO DO DEPARTAMENTO	9
I.1.3. CORPO DOCENTE.....	10
I.1.4. PESSOAL TÉCNICO	11
I.1.5. PESSOAL ADMINISTRATIVO	15
I.2. MEMBROS DO DEPARTAMENTO JUNTO AOS ÓRGÃOS COLEGIADOS E ÀS COMISSÕES DO INSTITUTO DE FÍSICA	15
II. ATIVIDADES DIDÁTICAS.....	19
II.1. DISCIPLINAS MINISTRADAS.....	21
II.1.1. ENSINO DE GRADUAÇÃO	21
II.1.2. ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO.....	24
III. ATIVIDADES DE PESQUISA	25
III.1. FÍSICA NUCLEAR EXPERIMENTAL	27
III.1.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000.....	30
III.2. FÍSICA TEÓRICA	38
III.2.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000.....	40
III.3. FÍSICA APLICADA.....	41
III.3.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000.....	43
III.4. INSTRUMENTAÇÃO	56
III.4.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000.....	58
III.5. FÍSICA DE ALTAS ENERGIAS.....	63
III.5.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000.....	63
III.6. TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DIGITAL	64
III.7. DISSERTAÇÕES DE MESTRADO E TESES DE DOUTORADO	64
III.7.1. MESTRADOS REALIZADOS.....	64
III.7.2. MESTRADOS EM ANDAMENTO	65
III.7.3. DOUTORADOS REALIZADOS.....	67
III.7.4. DOUTORADOS EM ANDAMENTO	68
III.7.5. PROJETOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA.....	69
III.7.6. ORIENTAÇÃO DE MONOGRAFIA.....	70
III.8. CONCURSOS	70
III.8.1. PROFESSOR TITULAR.....	70

III.8.2. PROFESSOR TITULAR.....	71
III.8.3. LIVRE-DOCÊNCIA.....	71
III.8.4. CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA PROVIMENTO DE UM CARGO DE PROFESSOR DOUTOR, REF. MS-3 EM RDIDP.....	72
III.8.5. CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA PROVIMENTO DE DOIS CARGOS DE PROFESSOR DOUTOR, REF. MS-3 EM RDIDP.....	72
III.8.6. CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA PROVIMENTO DE QUATRO CARGOS DE PROFESSOR DOUTOR, REF. MS-3 EM RDIDP.....	73
III.9. SEMINÁRIOS.....	74
III.10. AFASTAMENTOS DE DOCENTES PARA ESTÁGIOS, PESQUISAS E CONGRESSOS NO EXTERIOR.....	81
III.11. AFASTAMENTOS DE FUNCIONÁRIOS PARA ESTÁGIOS, PESQUISAS E CONGRESSOS NO EXTERIOR.....	86
III.12. CONVÊNIOS BILATERAIS DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA.....	87
III.13. INTERCÂMBIOS DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA.....	87
III.14. PROFESSORES VISITANTES.....	88
IV. ATIVIDADES DE EXTENSÃO DE SERVIÇOS À COMUNIDADE.....	89
IV.1. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS À COMUNIDADE USPIANA.....	91
IV.2. PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA LIGADO AO ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLAS PÚBLICAS PAULISTAS DE NÍVEL MÉDIO.....	91
V. OUTRAS ATIVIDADES.....	93
V.1. CURSOS, CONFERÊNCIAS, PALESTRAS E MESSAS REDONDAS.....	95
V.2. PARTICIPAÇÃO EM CONSELHOS, COMISSÕES E GRUPOS DE TRABALHO DE ENTIDADES GOVERNAMENTAIS E PRIVADAS.....	96
V.3. PARTICIPAÇÃO EM SOCIEDADES, ASSOCIAÇÕES, FUNDAÇÕES, INSTITUTOS, LABORATÓRIOS E ACADEMIAS.....	97
V.4. PARTICIPAÇÃO EM BANCAS NO IFUSP.....	97
V.5. PARTICIPAÇÃO EM BANCAS DE OUTRAS UNIDADES E INSTITUIÇÕES.....	97

VI. PRODUÇÃO ESCRITA E TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS.....	99
VI.1. PRODUÇÃO CIENTÍFICA	101
VI.1.1. TRABALHOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS DE DIVULGAÇÃO INTERNACIONAL E COM ÁRBITRO.....	101
VI.1.2. TRABALHOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO.....	105
VI.1.3. TRABALHOS SUBMETIDOS PARA PUBLICAÇÃO	106
VI.1.4. TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS INTERNACIONAIS E COM ÁRBITRO (INCLUÍDOS ‘IN- VITED PAPERS’).....	108
VI.1.5. TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS DE DIVULGAÇÃO RESTRITA (INCLUÍDOS "INVITED PAPERS").....	111
VI.1.6. TRABALHOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS DE DIVULGAÇÃO RESTRITA.....	117
VI.1.7. ‘PREPRINTS’ E PUBLICAÇÕES INTERNAS.....	117
VI.2. TEXTOS DIDÁTICOS.....	120
VI.3. PUBLICAÇÕES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, DE DIFUSÃO CULTURAL E EDUCACIONAL.....	120
VII. SIGNIFICADO DAS SIGLAS.....	121

I. PESSOAL

I.1. CHEFIA, CONSELHO E PESSOAL DO DEPARTAMENTO

I.1.1. CHEFIA DO DEPARTAMENTO

Chefe: Alejandro Szanto de Toledo

Suplente: Alinka Lépine

I.1.2. CONSELHO DO DEPARTAMENTO

Professores Titulares:

Alejandro Szanto de Toledo (**Chefe do DFN - mandato: 2.10.1999 a 1/10/2001**)

Alinka Lépine (**Vice-Chefe do DFN - mandato: 13.11.99 a 12.11.2001**)

Dmitri Maximovitch Gitman

Mahir Saleh Hussein

Representantes dos Professores Associados: (mandato: de 9.6.99 a 8.6.2001)

Titulares:

Ana Regina Blak
Coraci Pereira Malta
Dirceu Pereira
Edilson Crema
Roberto Vicençotto Ribas
Rubens Lichtenthäler Filho

Suplentes:

Masao Matsuoka (1º Suplente)
Madhavarao Narayanarao (2º Suplente)
Wayne Allan Seale (3º Suplente)
Maurício Porto Pato (4º Suplente)

Representantes dos Professores Doutores: (mandato: de 22.3.99 a 21.3.2001)

Titulares:

Elisabeth Mateus Yoshimura
Maria José Bechara
Nelson Carlin Filho¹
Nemitala Added

Suplentes:

Emico Okuno
Nilberto Heder Medina
Mario Dias Ferraretto
Raphael Liguori Neto

Representante dos Professores Assistentes:

Titular:

Helcio Onusic

Suplente

-

¹ Mandato: 22/03/1999 a 19/01/2000)

*Representantes Discentes da Graduação*²: (mandato: 08/06/2000 a 07/06/2001)

Titular:

Suplente:

Gabriel Oliveira Sawakuchi

Alessandro Antonio Passari

Representantes Discentes da Pós-Graduação: (mandato: 08/12/1999 a 07/12/2000)

Titular:

Suplente:

Rone Flávio Simões

-

Marcelo Baptista de Freitas³

Juan Antonio Alcántara Núñez

I.1.3. CORPO DOCENTE*

PROFESSORES TITULARES (MS - 6)

Alejandro Szanto de Toledo	RDIDP	E
Alinka Lépine	RDIDP	E
Dmitri Maximovich Gitman	RDIDP	T
Mahir Saleh Hussein	RDIDP	T
Shiguelo Watanabe ⁵	RDIDP	E

PROFESSORES ASSOCIADOS (MS - 5)

Ana Regina Blak	RDIDP	E
Celso Luiz Lima	RDIDP	T
Cláudio Zamitti Mammana ⁶	RTC	Proc. Eletrônico de Dados
Coraci Pereira Malta	RDIDP	T
Dirceu Pereira	RDIDP	E
Edilson Crema	RDIDP	E
Madhavarao Narayana Rao	RDIDP	E
Manoel Roberto Robilotta	RDIDP	T
Masao Matsuoka	RDIDP	E
Mauricio Porto Pato	RDIDP	T
Nelson Carlin Filho	RDIDP	E
Roberto Vicençotto Ribas	RDIDP	E
Rubens Lichtenthaler Filho	RDIDP	E
Wayne Allan Seale	RDIDP	E

² Não teve representação discente da graduação no período de 08/11/1999 a 07/06/2000

³ Mandato: 08/12/2000 a 07/12/2001

* Siglas no item VII: SIGNIFICADO DAS SIGLAS.

⁵ Professor aposentado exercendo atividades de pesquisa.

⁶ A partir de 28/01/2000

PROFESSORES DOUTORES (MS - 3)

Elisabeth Mateus Yoshimura	RDIDP	E
Eloisa Madeira Szanto	RDIDP	E
Emico Okuno	RDIDP	E
Ewa Wanda Cybulska ⁷	RDIDP	E
José Luciano Miranda Duarte	RDIDP	E
José Roberto Brandão de Oliveira	RDIDP	E
Kasuo Ueta ⁸	RDIDP	T
Maria José Bechara	RDIDP	E
Mario Dias Ferraretto	RTC	Proc. Eletrônico de Dados
Nemitala Added	RDIDP	E
Nilberto Heder Medina	RDIDP	E
Nobuko Ueta ⁹	RDIDP	E
Raphael Liguori Neto	RDIDP	E
Renata Zukanovich Funchal	RDIDP	E
Sílvio Davi Paciornik	RTC	Proc. Eletrônico de Dados

PROFESSOR ASSISTENTE (MS - 2)

Helcio Onusic	RTC	E
---------------	-----	---

1.1.4. PESSOAL TÉCNICO

CENTRO DE PROCESSAMENTO DE DADOS

Supervisor e Coordenador: Adilson Pereira Teles

Fabio Padoa
Jorge Narimatsu
Marcelo Dias Ferraretto
Mituko Tsuda
Wanilda da Conceição Teixeira

LABORATÓRIO DE ANÁLISES DE MATERIAIS POR FEIXES IÔNICOS - LAMFI

Coordenador: Manfredo Harri Tabacniks (FAP)
Marcos Rodrigues Antonio
Rodrigo de Deus Reinaldo

⁷ Professor aposentado exercendo atividades de pesquisa

⁸ Professor aposentado exercendo atividades de pesquisa.

⁹ Professora aposentada exercendo atividades de pesquisa.

LABORATÓRIO LINAC

Coordenador: Nemitala Added

Secretária: Simone Proença

Técnicos:

Adriano de Oliveira Rodrigues Meira

João Carlos Terassi

Luiz Marcos Ferreira Fagundes

Otávio Benedito de Moraes

LABORATÓRIO PELLETRON

Coordenador Técnico: Udo Schnitter

Técnicos:

Antonio Carlos Tromba

Antonio Sergio Joaquim

Benedito Conceição Filho

Celso Claudio Perego

Edmilson Alves de Almeida

Evandro Drigo da Silva¹⁰

Gianfranco Mariante Polga¹¹

Jorge de Jesus Gomes Leandro

José Carlos de Abreu

Marcelo Francisco de Oliveira

Marcio Arantes

Messias Theodoro da Silva

Orenito de Souza¹²

Pedro Manoel Joaquim

Ricardo Ichiwaki

Roberto Martins

Silvio Cesar da Silva

Vitório Emanuel Sarmiento da Silva¹³

Wanda Gabriel Pereira Engel

¹⁰ Admitido a partir de 17/07/2000

¹¹ Demitiu-se em 27/02/2000

¹² Aposentou-se em 06/07/2000

¹³ Admitido a partir de 22/08/2000

LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

Coordenadora: Emico Okuno

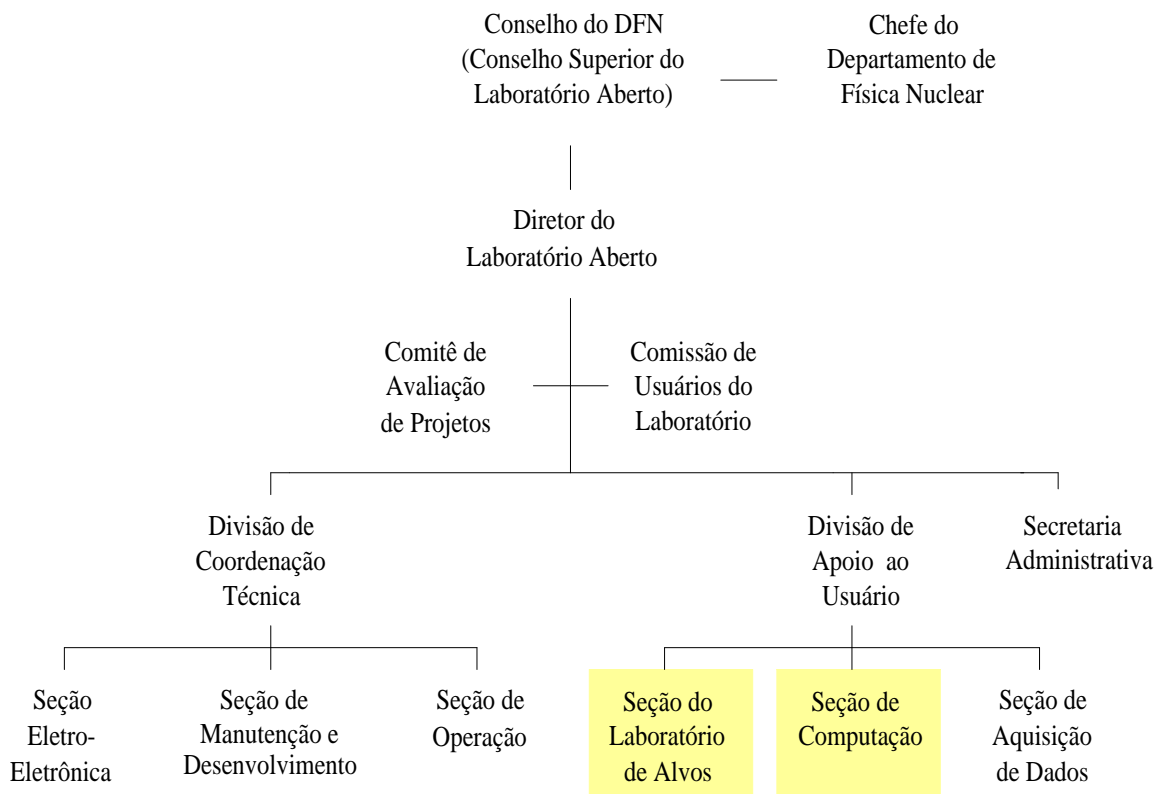
Técnicos:

Francisco Shibayama Cancio

Nancy Kuniko Umisedo

Martha Aurélia Aldred

LABORATÓRIO ABERTO DE FÍSICA NUCLEAR



Direção: Roberto Vicençotto Ribas (Diretor)¹⁴
Nemitala Added (Suplente)¹⁵

Comissão de Avaliação de Projetos: Alinka Lépine (Presidente)
Paulo Roberto S. Gomes
Nelson Carlin Filho
Diógenes Galleti
James Kolata (membro externo)

Comissão de Usuários: Todos os usuários do laboratório nos últimos dois anos.

¹⁴ Até outubro/2000

¹⁵ Respondendo pela direção de outubro/2000 a março/2001

I.1.5. PESSOAL ADMINISTRATIVO

ADMINISTRAÇÃO

- **Setor de Manutenção do Ar Condicionado:** Antonio Sergio Joaquim

- **Contabilidade, Almoxarifado e Compras:** Sérgio Tanaka

- **Secretaria Geral:** Elisabeth Ethiene Varella¹⁶
Liliam Maria Matheus Gimenez¹⁷

Secretárias: Clarice Ferreira do Nascimento
Rosemary Conceição Cruz

I.2. MEMBROS DO DEPARTAMENTO JUNTO AOS ÓRGÃOS COLEGIADOS E ÀS COMISSÕES DO INSTITUTO DE FÍSICA

CONGREGAÇÃO

PROFESSORES TITULARES (MS-6)

Alejandro Szanto de Toledo
Alinka Lépine
Dmitri Maximovich Gitman
Mahir Saleh Hussein

PROFESSORES ASSOCIADOS (MS-5)

Titulares:

Maurício Porto Pato
Roberto Vicençotto Ribas
Ana Regina Blak
Edilson Crema
Humberto de Menezes França (FMA)
Masao Matsuoka

Suplentes:

Hélio Dias(FEP)
Wayne Allan Seale
Rubens Lichtenthäler Filho
Narayanarao Madhavarao
Coraci Pereira Malta
-

¹⁶ A partir de 26/01/2000

¹⁷ Até 10/01/2000

PROFESSORES DOUTORES

Titulares:

Maria José Bechara
Nemitala Added
Raphael Liguori Neto

Suplentes:

Thereza Borello Lewin(FEP)
Elisabeth Mateus Yoshimura
Nilberto Heder Medina

REPRESENTANTE DISCENTE (ALUNO DE GRADUAÇÃO)

Edivaldo Moura Santos (Titular)¹⁸

CONSELHO TÉCNICO ADMINISTRATIVO (CTA)

Alejandro Szanto de Toledo
Alinka Lépine (suplente)

COMISSÃO DE GRADUAÇÃO (CG)

Raphael Liguori Neto (titular)¹⁹
Elisabeth Mateus Yoshimura (suplente)²

COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO (CPG)

Ana Regina Blak (titular)²⁰ (suplente do presidente da CPG até 9.2.2002)
Nelson Carlin Filho (suplente)³
Raimundo Enoch Rodrigues Oliveira (Representante discente – titular)²¹

COMISSÃO DE INFORMÁTICA

Roberto Vicençotto Ribas (titular)²²
Mário Dias Ferraretto (suplente)⁵

COMISSÃO DE PESQUISA

Mahir Saleh Hussein (titular)²³
Dirceu Pereira (suplente)²⁴

¹⁸ Até 27/05/2000

¹⁹ Até 04/07/2001

²⁰ Até 27/06/2002

²¹ Até 07/12/2000

²² Até 21/08/2001

²³ Representante do DFN até 10/11/2001 e Presidente até 14/12/2001

²⁴ Até 10/11/2001

COMISSÃO DE CONSULTORIA E CONVÊNIOS

Emico Okuno (titular)²⁵
José Roberto Brandão de Oliveira (suplente)¹

COMISSÃO DE BIBLIOTECA

José Roberto Brandão de Oliveira (titular)²⁶
Rubens Lichtenthaler Filho (suplente)²⁷
Nilberto Heder Medina²⁸

²⁵ Até 24/03/2001

²⁶ Até 07/06/2000

²⁷ Titular a partir de 08/06/2000

²⁸ Suplente a partir de 08/06/2000

II. ATIVIDADES DIDÁTICAS

II.1. DISCIPLINAS MINISTRADAS

II.1.1. ENSINO DE GRADUAÇÃO

Docente	Disciplina	Sigla	Semestre	Curso
Alejandro Szanto de Toledo	Laboratório de Física III	FGE-2297	1 ^o	EP
	Laboratório de Física IV	FAP-2298	2 ^o	EP
Alinka Lépine	Curso de Ciências Moleculares	CCM	1 ^o	CCM
	Curso de Ciências Moleculares	CCM	2 ^o	CCM
Ana Regina Blak	Física Matemática I	FMA204	1 ^o	IF
	Física I	FEP111	2 ^o	IF
Celso Luiz Lima	Física Moderna II	FNC376	1 ^o	IF
	Elettricidade I	FGE270	2 ^o	IF
Claudio Zamitti Mammana	Tópicos em Gráficos para Físicos	FNC0321	1 ^o	IF
	Oficina de Programação para Físicos	FNC306	2 ^o	IF
Coraci Pereira Malta	Laboratório de Física III	FGE241	1 ^o	IQ
	Laboratório de Física IV	FGE244	2 ^o	IQ
Dirceu Pereira	Tecnologia do Vácuo	FNC-323	1 ^o	IF
	<i>Bônus noturno</i>	-	2 ^o	-
Dmitri Maximovich Gitman	Introdução a Relatividade Geral	FMA433	2 ^o	IF
Edilson Crema	Física para Ciências Farmacêuticas II	FGE185	1 ^o	FCF
	Física para Ciências Farmacêuticas I	FAP184	2 ^o	FCF
Elisabeth Mateus Yoshimura	<i>Bônus noturno</i>	-	1 ^o	-
	Física das Radiações I	FNC427	2 ^o	IF

II.1. DISCIPLINAS MINISTRADAS

II.1.1. ENSINO DE GRADUAÇÃO

Docente	Disciplina	Sigla	Semestre	Curso
Eloisa Madeira Szanto	Física Experimental IV	FAP-214	1º	IF
	Física Experimental III	FGE-213	2º	IAG/IF
Emico Okuno	Física para Ciências Farmacêuticas II Efeitos Biológicos das Radiações	FGE-185	1º	FCF
		FNC-424	2º	IF
Ewa Wanda Cybulska	Física Experimental I <i>Sem encargos didáticos</i>	FEP-113	1º	IF
		-	2º	-
Helcio Onusic	Tecnologia do Vácuo Acústica	FNC-323	1º	IF
		FNC-339	2º	IF
José Luciano Miranda Duarte	<i>Afastado</i> Física IV	-	1º	-
		FAP212	2º	IF
José Roberto Brandão de Oliveira	Fís. Geral e Experimental para Engenharia I Física Experimental V	FEP-2195	1º	EP
		FNC-313	2º	IF
Madhavarao Narayanarao	Laboratório de Física III Laboratório de Física II	FEP-2195	1º	EP
		FEP-2198	2º	IF
Manoel Roberto Robilotta	Relatividade Licença Prêmio	FMA-374	1º	IF
		-	2º	-
Maria José Bechara	Física V Física V	FNC-0311	1º	IF
		FNC-0311	2º	IF
Mário Dias Ferraretto	<i>Bônus noturno</i> Laboratório de Aplicação de Circuitos Digitais	-	1º	-
		FNC-326	2º	IF
Masao Matsuoka	Laboratório de Física III Física Experimental II	FGE-2297	1º	EP
		FEP-114	2º	IF
Maurício Porto Pato	Física Matemática III Mecânica I	FMA-322	1º	IF
		FMT-305	2º	IF

II.1. DISCIPLINAS MINISTRADAS

II.1.1. ENSINO DE GRADUAÇÃO

Docente	Disciplina	Sigla	Semestre	Curso
Nelson Carlin Filho	Física Experimental IV	FAP-0214	1º	IF
	Física Experimental III	FGE-213	2º	IF
Nemitala Added	Laboratório de Física I	FAP-0115	1º	IME
	Física Experimental V	FNC313	2º	IF
Nilberto Heder Medina	Física Geral e Experimental p/ Engenharia I	FEP-2195	1º	IF
	Física Experimental V	FNC-313	2º	IF
Raphael Liguori Neto	(<i>Cobrando carga dupla</i>)	-	1º	-
	Física para Engenharia II	FEP-2196	2º	EP
Renata Zukanovich Funchal	Relatividade Restrita	FMT0421	1º	IF
	Física para Engenharia II	FEP-2196	2º	EP
Roberto Vicençotto Ribas	Física Geral e Experimental p/ Engenharia I	FEP-2195	1º	IF
	Física Experimental V	FNC-313	2º	IF
Rubens Lichtenthäler Filho	Física Experimental VI	FNC-0314	1º	IF
	Física Experimental II	FEP-114	2º	IF
Silvio Davi Paciornik	Teoria de Sistemas Aplicada à Física	FNC-0332	1º	IF
	Síntese de Aplicações de Processadores Digitais	FNC-224	2º	IF
Wayne Allan Seale	Física Experimental IV	FAP-0214	1º	IF
	Física Experimental III	FGE-213	2º	IF

II.1. DISCIPLINAS MINISTRADAS

II.1.2. ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

Docente	Disciplina	Sigla	Semestre
Dmitri Maximovitch Gitman			1º
Mahir Saleh Hussein	Teoria Clássica e Quântica de Sistemas com Vínculos Física Nuclear I	FMA-847 FNC-733	1º 2º

III. ATIVIDADES DE PESQUISA

III.1. FÍSICA NUCLEAR EXPERIMENTAL

PESQUISADORES

- Locais:

Alejandro Szanto de Toledo
Alinka Lépine
Dirceu Pereira
Edilson Crema
Eloisa Madeira Szanto
Ewa Wanda Cybulska
José Luciano Miranda Duarte
José Roberto Brandão de Oliveira
Lighia Brigitta Horodynski-Matsushigue (FEP)
Luiz Carlos Chamon (FEP)
Luiz Carlos Gomes (FEP)
Madhavarao Narayana Rao
Mahir Saleh Hussein
Marcelo Dias Ferraretto
Maria Cecília da Silva Figueira
Nelson Carlin Filho
Nemitala Added
Nilberto Heder Medina
Raphael Liguori Neto
Roberto Vicençotto Ribas
Rubens Lichtenthäler Filho
Thereza Borello-Lewin (FEP)
Wayne Allan Seale

- Outros Centros:

A. Gillibert (SPhN/Saclay, França), Carlos Rossi-Alvarez (Instituto Nacional de Física Nuclear, Seção de Padua, Itália), Costel Petrache (Instituto Nacional de Física Nuclear, Seção de Padua, Itália), Dino Bazzacco (Instituto Nacional de Física Nuclear, Seção de Padua, Itália)
Diógenes Galleti (IFT/UNESP)
Brett Vern Carlson (Departamento de Física, Instituto Tecnológico da Aeronáutica-CTA, São José dos Campos, SP)
Fernando Rodolfo Espinoza-Quñones (UEL)
Franco Brandolini (INFN e Università di Padova, Itália)
Gary Crawley (NSCL-MSU)
Jeff Winger (Mississippi State University)
John Stasko (Ford)
José Martins de Oliveira Junior (Universidade de Sorocaba, SP)
Laszlo Saho-Bohus (Universidade Simon Bolivar, Venezuela), Márcia de Almeida Rizzutto (FIG)
Marco Antonio Cândido Ribeiro (Universidade de Wisconsin, EUA)
Marilene Gonçalves Pena (UNIP)
Mathias Steiner (NSCL-MSU)
Mike Thoenensen (NSCL-MSU)
P. Roussel-Chomaz (GANIL-Caen, França)
Santo Lunardi (INFN e Università di Padova, Itália), Steve Sanders (University of Kansas)
Valdir Guimarães (University of Notre Dame)
W. Mittig (GANIL-Caen, França)

- Pós-Doutorandos:

Cely Paula da Silva
Gilberto Francisco de Lima
José Martins de Oliveira Junior
Márcia de Almeida Rizzutto
Valdir Guimarães

- Alunos de Pós-Graduação

• Doutorado:

Alexandre Alarcon do Passo Suaide
Ernesto Silvio Rossi Junior
Francisco de Assis Souza (FAPESP)
Gilberto Francisco de Lima
Leandro Romero Gasques (FAPESP)
Marcel Dupret Lopes Barbosa (FAPESP)
Márcia Maria de Moura
Marcos Aurélio Gonzalez Alvarez (FAPESP)
Rone Flávio Simões (FAPESP)
Walter Humberto Zavala Cárdenas (FAPESP)

• **Mestrado:**

Cleber Lima Rodrigues (CAPES)
Davi da Silva Monteiro (CNPq)
Flor Falla Sotelo
Francisco de Assis Sales Coutinho Sobrinho
George Barbosa da Silva (CAPES)
Juan Antonio Alcántara Núñez (CNPq)
Julian Marco Barbosa Shorto (CAPES)
Marcelo Barbosa de Andrade (CNPq)
Márcia Regina Dias Rodrigues (FAPESP)
Pedro Neto de Faria (CAPES)
Sandro Pereira Vilela (CNPq)
Walter Humberto Zavala Cárdenas (CNPq)

- **Alunos de Iniciação Científica:**

Alexandre Dias Flügel
Alexsandro Machado Jacob (CNPq)
Edgard Rizzato
Edison Emílio Alonso
Francisco de Assis Souza (CNPq)
Kenia Teodoro Wiedemann
Lucas Sylvestre Mahl (CNPq)
Luciano Floresta
Luiz Katsuya Ono (CNPq)
Pedro Lauridsen Ribeiro (FAPESP)
Ricardo Junqueira Fujii

III.1.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000

O estudo de campos hiperfinos magnéticos e elétricos em Ge implantado em Gd, por meio do método LEMS (Level Mixing Spectroscopy).

Kliwer, M.; Lépine-Szily, A.; Lichtenthäler, R.; Cybulska, E.W.; Ribas, R.V.; Medina, N.H.; Oliveira, J.R.B.; Rao, M.N.; Seale, W.A.; Saxena, R.; Coussement, R.; Neyens, G.; Ternier, S.

O método LEMS (Level Mixing Spectroscopy) foi usado para estudar a interação hiperfina sentida por núcleos ^{69}Ge implantados em uma folha de Gd, polarizado por campo magnético externo e resfriada a temperaturas entre $T=80$ e 300K . Foi medida a variação da anisotropia em função da temperatura, da radiação γ de 398KeV , desexcitando um estado isomérico em ^{69}Ge de $T_{1/2} = 2.8 \mu\text{s}$. Foi determinada a variação com temperatura do campo magnético hiperfino. Este trabalho foi apresentado na Conferência Internacional "Nuclear Methods in Magnetism", Rio de Janeiro, agosto 2000.

Medida da massa de núcleos radioativos ricos em prótons e $28 < Z < 36$ e $60 < A < 80$.

Lima, G.F.; Lépine-Szily, A.; Audi, G.; Lichtenthäler, R.; Mittag, W.; Chartier, A.; Orr, N.A.; Angélique, J.C.; Casandjian, J.M.; Cunsolo, A.; Donzeaud, C.; Foti, A.; Gillibert, A.; Lewitowicz, M.; Lukyanov, S.; MacCormick, M.; Morrissey, D.J.; Ostrowski, A.N.; Roussel-Chomaz, P.; Sherril, B.; Stephan, C.; Suomijarvi, T.; Tass-Got; Vieira, D.J.; Villari, A.C.C.; Wouters, J.M.

As massas de núcleos próximos do "drip-line" de prótons são importantes para o modelamento do processo rp (rapid proton capture) para nucleossíntese de núcleos com massa acima do ^{56}Ni . A medida direta de massas de núcleos deficientes em neutrons com $31 \leq Z \leq 35$ foi realizada no GANIL usando a técnica de tempo de voo. As massas de núcleos muito exóticos como ^{66}As , ^{68}Se , ^{71}Br foram medidas pela primeira vez. Os dados foram analisados em São Paulo e apresentados na Conferência Internacional "Exotic Nuclei and Atomic Masses".

Medida de deformações de carga e de massa de $^{30,32}\text{Mg}$.

Chisté, V.; Gillibert, A.; Lépine-Szily, A.; Lichtenthäler, R.; Marie, F.; Alamanos, N.; Mittag, W.; Auger, F.; Ottini, S.; Sida, J.L.; Lapoux, V.; Roussel-Chomaz, P.; Lewitowicz, M.; Orr, N.A.

As deformações de carga e de massa dos núcleos ricos em neutrons $^{30,32}\text{Mg}$ tinham sido medidos por meio do espalhamento inelástico em alvos de ^{208}Pb e ^{12}C no laboratório GANIL (Caen, França). O núcleo ^{32}Mg ($Z=12$, $N=20$) faz parte da "ilha de inversão", grupo de núcleos muito ricos em neutrons próximos da subcamada fechada $N=20$, que apresentam fortes deformações. Os dados foram analisados em São Paulo e constituíram tese de doutoramento de V. Chisté. Os núcleos $^{30,32}\text{Mg}$ apresentam forte deformação com parâmetros de deformação de carga e massa praticamente iguais: $\beta_c \approx \beta_n \approx 0.5-0.6$. O trabalho foi apresentado no Congresso "Nuclear Structure 2000" em East Lansing, MSU, USA em agosto 2000.

Espectroscopia do núcleo não-ligado ^{10}N por meio da reação de transferência $^{10}\text{B}(^{14}\text{N}, ^{14}\text{B}) ^{10}\text{N}$.

Lépine-Szily, A.; Oliveira Jr., J.M.; Vanin, V.R.; Ostrowski, A.N.; Lichtenthäler, R.; de Oliveira, F.; Laird, A.; Di Pietro, A.; de Vismes, A.; Maunoury, L.; Von Oertzen, W.; Roussel-Chomaz, P.; Savajols, H.; Trinder, W.; Villari, A.C.C.

O estudo espectroscópico do núcleo não-ligado ^{10}N , instável por emissão de prótons foi realizado usando a reação de transferência multinucleônica $^{10}\text{B}(^{14}\text{N}, ^{14}\text{B})^{10}\text{N}$ à energia incidente de 30 AMeV. A experiência foi realizada no Laboratório GANIL, França, e os dados analisados em São Paulo. Foi observada uma ressonância da energia de decaimento $E_R = 2.6(4)$ MeV com largura de 2.2(13) MeV que deve corresponder ao estado fundamental do ^{10}N .

Estudo do núcleo ^{11}N por meio da reação $^{10}\text{B}(^{14}\text{N}, ^{13}\text{B}) ^{11}\text{N}$.

Lépine-Szily, A.; Oliveira Jr., J.M.; Ostrowski, A.N.; Bohlen, H.G.; Lichtenthäler, R.; de Oliveira, F.; Laird, A.; Di Pietro, A.; de Vismes, A.; Maunoury, L.; Von Oertzen, W.; Roussel-Chomaz, P.; Savajols, H.; Trinder, W.; Villari, A.C.C.

O núcleo ^{11}N foi estudado por meio da reação $^{10}\text{B}(^{14}\text{N}, ^{13}\text{B}) ^{11}\text{N}$ à energia incidente 30 MeV/u no GANIL. Os dados foram analisados em São Paulo. Observamos a mesma inversão de níveis que ocorre em ^{11}Be , com o estado fundamental $1/2^+$ abaixo do nível $1/2^-$, e várias ressonâncias correspondendo a estados excitados de ^{11}N . O trabalho foi apresentado na Conferência Internacional "Nucleus-Nucleus Collisions", em julho de 2000, em Strasburgo, França.

RIBRAS: Radioactive Ion Beams in Brasil.

Hussein, M.S.; Lépine-Szily, A.; Lichtenthäler, R.; Guimarães, V.; Lima, G.F.

O projeto de dotar o Laboratório Aberto de Física Nuclear do DFN do IFUSP de um duplo solenoide supercondutor para produção e seleção de feixes radiativos, teve um avanço considerável em 2000 com a aprovação pela FAPESP de um aditivo ao projeto inicial. Entre as 3 companhias concorrentes foi escolhida a Cryomagnetics e foi feita a encomenda dos solenoides com todos os seus periféricos. O suporte de Alumínio foi projetado e encomendado, bem como elementos modulares da linha de feixe, sistemas de vácuo etc.

Vidas médias de núcleos com $N \approx Z$ da região de massa 50.

Brandolini, F.; Medina, N.H.; Ribas, R.V.; Oliveira, J.R.B.; Lenzi, S.M.; Napoli, D.R.; Poves, A.; Somacal, H.; Sanchez-Solano, J.; Ur, C.A.; De Poli, M.; Marginean, N.; Bazzacco, D.; Lunardi, S.; Cameron, J.A.; De Angelis, G.; Gadea, A.; Menegazzo, R.; Fahlander, C.; Martínez-Pinedo, G.; Svensson, C.E.; Rossi-Alvarez, C.

Vidas médias de estados nucleares da região de massa 50 para os quais há cálculos recentes de modelo de camadas de larga escala (incluindo todos os estados da camada fp) foram medidas por técnicas de atenuação de efeito Doppler com o espectrômetro GASP (LNL-INFN), Itália) para a reação de $^{28}\text{Si} + ^{24}\text{Mg}$ e $^{24}\text{Mg} + ^{24}\text{Mg}$ sobre substrato de Pb a Au a 115 MeV. Foram medidos os núcleos de $^{46,47,48}\text{V}$, $^{48,49,50}\text{Cr}$ e ^{46}Ti .

rotações magnéticas no ^{105}Rh e na região de $A \approx 60$.

Alcántara-Núñez, J.A.; Oliveira, J.R.; Cybulska, E.W.; Medina, N.H.; Rao, M.N.; Ribas, R.V.; Rizzutto, M.A.; Seale, W.A.; Falla-Sotelo, F.; Espinoza-Quiñones, F.R.

Estados de alto spin no núcleo de ^{105}Rh foram medidos com o espectrômetro Saci-Pererê (que consiste de um espectrômetro gama acoplado a um sistema ancilar 4° de detectores de partículas carregadas) no laboratório Pelletron. Quatro bandas dipolares magnéticas foram observadas constituindo possíveis bandas de rotação magnética previstas na região de massa 100. Estimativas das vidas médias dos estados serão feitas para confirmar o mecanismo de formação de momento angular nestas bandas. Estudos semelhantes foram iniciados para a região de massa 60 com o núcleo de ^{58}Co .

Estrutura do núcleo de ^{140}Gd .

Falla-Sotelo, F.; Oliveira, J.R.B.; Rao, M.N.; Cybulska, E.W.; Medina, N.H.; Ribas, R.V.; Rizzutto, M.A.; Seale, W.A.; Espinoza-quiñones, F.R.; Bazzacco, D.; Ur, C.A.; Lunardi, S.; Rossi-alvarez, C.; Brandolini, F.; Petrache, C.; Zs. Podolyák; De Angelis, G.; Napoli, D.R.; Spolaore, P.; Gadea, A.; De Acuña, D.; De Poli, M.; Farnea, E.; Foltescu, D.; Ionescu-Bujor, M.; Iordachescu, A.; Sajo Bohus, L.

Estados de alto spin do ^{140}Gd foram medidos com o espectrômetro GASP (LNL-INFN, Itália), acoplado aos sistemas ISIS e RMS para a reação de $^{54}\text{Fe} + ^{92}\text{Mo}$ a 240 MeV. Os resultados foram interpretados através dos modelos de Cranking e TRS (Total Routhian Surfaces).

Medidas de reações de transferência entre núcleos leves-pesados produzindo núcleos isoméricos.

Faria, P.N.

O projeto de mestrado do Aluno Pedro Neto de Faria (bolsa capes) consiste na medida de distribuições angulares de reações de transferência de poucos nucleons que têm núcleos isoméricos de seu estado final. O objetivo é o de se explorar reações com secção de choque alta (\approx milibarns) que possam ser utilizadas para produzir feixes secundários de núcleos em estado excitado. Estes feixes serão futuramente utilizados no sistema de solenoides supercondutores que serão instalados no Pelletron-LINAC (projeto RIBRAS). Foi medida uma distribuição angular da reação $^{25}\text{Mg}(^{11}\text{B}, ^{12}\text{C})^{24}\text{Na}$ para o estado fundamental, e vários estados excitados do ^{24}Na incluindo um estado isomérico de 20ms. Foram feitas também medidas da reação $^{25}\text{Mg}(^{10}\text{B}, ^{12}\text{C})^{22}\text{Na}$. Os dados estão sendo analisados.

Desenvolvimento de um código computacional que simula a passagem de um feixe secundário pelo sistema de duplo solenoide do Pelletron-LINAC.

Ribeiro, P.L.

O projeto de Iniciação Científica do aluno Pedro Lauridsen Ribeiro (bolsa FAPESP) consiste no desenvolvimento de um programa de computador que simula a passagem de um feixe secundário pelo sistema de dois solenoides supercondutores que estão sendo instalados na sala 45B do Pelletron. Os feixes secundários são produzidos por reações de transferência entre núcleos dos feixes primários do Pelletron-LINAC e um alvo primário antes dos solenoides. O programa desenvolvido, sorteia eventos (θ , Φ), seguindo uma distribuição de probabilidades dada pela distribuição angular da reação de transferência considerada no alvo primário. É calculada a trajetória de cada partícula do feixe secundário através dos solenoides levando em conta, perda de energia, straggling em energia e absorvedores que podem ser inseridos em vários pontos do trajeto pelos dois solenoides e canalização. O programa fornece o perfil do feixe secundário em quaisquer posições ao longo da trajetória, bem como a eficiência final de transmissão. Foi feita uma aplicação para dados experimentais obtidos no sistema twinsol da Universidade de Notre Dame (EUA) para a reação ${}^9\text{Be}({}^7\text{Li}, {}^6\text{He})$.

Um Sistema de Aquisição de Dados Baseado em PC-Linux.

Ribas, R.V.

Laboratório Aberto de Física Nuclear, DFN-IFUSP

Foi desenvolvido um sistema de aquisição de dados multiparamétricos, para uso em experimentos de Física Nuclear, usando instrumentação camac em um micro computador PC com sistema operacional Linux. A instrumentação camac é interligada ao barramento ISA de um computador PC pelo controlador camac CAEN c111a e a correspondente placa de interface A151-A turbo. A principal característica desse controlador e sua interface para o pc é a possibilidade de altas taxas de transferência de dados para o pc, realizando somente duas operações de entrada-saída em portas de 16 bits. O driver que desenvolvemos para essa interface inclui ainda um conjunto de instruções a serem programadas pelo usuário, para serem executadas a cada evento reportado pelos módulos camac. O sistema se mostra bastante confiável, de custo relativamente baixo e capaz de manipular taxas moderadas de eventos (4-5 k eventos/segundo). Na presente versão, o número máximo de parâmetros de aquisição é limitado somente pelo número de módulos camac que podem ser acomodados em um único crate.

Freamento Eletrônico e Espalhamento Elástico Múltiplo em Au.

Ribas, R.V.; Medina, N.H.; Oliveira, J.R.B.; Added, N.; Cybulska, E.W.; Rao, M.N.; Seale, W.A.; Alcántara Núñez, Falla-Sotelo, F.; Rizzutto, M.A.; Brandolini, F.

Recentemente, desenvolvemos uma nova técnica para a medida do poder de freamento e da distribuição angular resultante do espalhamento elástico múltiplo de íons pesados em baixas velocidades. Nesta técnica, um feixe primário de p. ex. ^{16}O , incide num alvo fino de um elemento mais pesado, produzirá, por espalhamento elástico, recuo em baixa velocidade do material do alvo. Se o feixe primário espalhado é detectado em um ângulo fixo, os recuos em coincidência cinemática com as partículas espalhadas constituem o feixe secundário. A uma certa distância do alvo primário, na direção correspondente a do feixe secundário, é colocada uma folha do material freador. A medida da energia das partículas de recuo, em coincidência com o feixe espalhado, com e sem a folha do freador, permite a determinação do poder de freamento do elemento freador. Além disso, se a distribuição angular dos recuos, em relação à direção original dos projéteis do feixe secundário é medida, o potencial interatômico, responsável pelo chamado freamento nuclear pode ser testado. Essa distribuição angular pode ser calculada com um procedimento tipo Monte Carlo, onde a geometria e os processos envolvidos são simulados usando o espalhamento elástico múltiplo descrito pela função de espalhamento de Lindhard, Scharff and Shiott [1] ou pelo chamado Potencial Universal, de Ziegler, Biersack and Littmark [2]. Dados preliminares, para o recuo de íons de Ag em uma folha de Au mostram que o método funciona com boa sensibilidade. Novas medidas estão sendo realizadas.

Bandas Rotacionais, cruzamento de bandas e modelo de camadas no meio da camada $1f_{7/2}$.

Brandolini, F.; Lenzi, S.; Medina, N.H.; Ribas, R.V.; Poves, A.; Sanchez-Solano, J.; Ur, C.; Bazzacco, D.; de Angeli, G.; De Poli, M.; Farnea, E.; Gadea, A.; Ionescu-Bujor, M.; Iordachescu, A.; Lunardi, S.; Marginean, N.; Martinez, T.; Menegazzo, R.; Napoli, D.R.; Pavan, P.; Rossi-Alvarez, C.; Cameron, J.A.

Têm sido estudados núcleos com nucleons de valência ocupando a camada $1f_{7/2}$. Uma parte essencial desse estudo é a determinação das propriedades eletromagnéticas, para a monitoração das propriedades coletivas e de partícula-única. Está sendo estudada a estrutura dos núcleos ^{48}Cr , ^{49}Cr e $^{46,47,48}\text{V}$ assim como estão sendo medidas as vidas-médias dos estados excitados, através da técnica DSAM.

Vidas-médias no meio da camada $1f_{7/2}$: núcleos ^{47}V e ^{49}Cr .

Brandolini, F.; Medina, N.H.; Lenzi, S.; Napoli, D.R.; Poves, A.; Ribas, R.V.; Sanchez-Solano, A.; Ur, C.; De Poli, M.; Marginean, N.; Bazzacco, D.; Cameron, J.A.; de Angeli, G.; Gadea, A.; Menegazzo, R.; Rossi-Alvarez, C.

Foram medidas vidas-médias, utilizando o método DSAM, nos núcleos ^{47}V e ^{49}Cr , populados com a reação $^{28}\text{Si}+^{28}\text{Si}$ em 115 MeV. Os valores obtidos para as probabilidades de transição reduzidas $B(E2)$ e $B(M1)$ estão em pleno acordo com as previsões do modelo de camadas. São discutidas as relações entre as estruturas coletivas e esféricas.

Densidades nucleares para os núcleos ^{16}O , ^{40}Ca e ^{48}Ca .

Alvarez, M.A.G.; Chamon, L.C.; Gasques, L.R.; Pereira, D.; Rossi Jr., E.S.; Silva, C.P. e Carlson, B.V.

Estão sendo obtidos dados de espalhamento elástico em energias subcoulombianas para os sistemas $^{16}\text{O}+^{40,48}\text{Ca}$. A análise desses dados, juntamente com outros em energias intermediárias, permitirá obter as densidades dos núcleos alvo e projétil.

Sistematização de potencial nuclear para íons pesados.

Gasques, L.R.; Chamon, L.C.; Alvarez, M.A.G.; Pereira, D.; Rossi Jr., E.S. e Silva, C.P.

Foram obtidos dados de espalhamento elástico em energias sobcoulombianas para os sistemas $^{4,6}\text{He}$, $^{12}\text{C}+^{58}\text{Ni}$, e pretende-se obter dados para o sistema $^{28}\text{Si}+^{58}\text{Ni}$. A análise desses dados permitirá obter os correspondentes potenciais nucleares. Considerando trabalhos anteriores, teremos obtido potenciais para os sistemas $^{4,6}\text{He}$, ^{12}C , $^{16,18}\text{O}$, $^{28}\text{Si}+^{58}\text{Ni}$, o que permitirá sistematizar o potencial nuclear para íons pesados.

Construção de um filtro de velocidades para o estudo de reações nucleares.

Simões, R.F.; Added, N.; Andrade, M.B.; Monteiro, D.S.; Ono, L.K.; Pena, M.G.; e Crema, E.

As medidas de secções de choque de fusão de sistemas pesados em energias em torno da barreira coulombiana requerem técnicas especiais quando se pretende realizá-las com grande precisão através da detecção direta dos resíduos de evaporação. Duas são as causas principais dessa dificuldade. A primeira, é a focalização desses resíduos em ângulos dianteiros. A segunda, como consequência da anterior, é a presença do espalhamento elástico (e das reações diretas) com secção de choque muito maior que a fusão. Para contornar esses problemas, construímos um filtro de velocidades que nos permite separar os resíduos lentos dos núcleos rápidos provenientes dos processos diretos. Dessa maneira, por meio de uma barreira metálica, podemos impedir que esses últimos atinjam o detector dos produtos da fusão. Ou seja, tudo se passa como se eliminássemos o canal elástico de nossas colisões.

Construção de um detector de resíduos pesados de baixa energia.

Simões, R.F.; Added, N.; Andrade, M.B.; Monteiro, D.S.; Ono, L.K.; Pena, M.G.; e Crema, E.

Outras dificuldades na medida de secção de choque de fusão entre núcleos pesados em energias em torno da barreira coulombiana, além das mencionadas no item anterior, são a baixa energia de recuo, a grande massa dos resíduos que queremos medir e a dispersão no espaço devido ao efeito do filtro de velocidades. Para recuperar todos os resíduos, estamos construindo um detector sensível à posição de grande área útil que nos fornecerá, ainda, a massa, a carga e a energia dos produtos pesados da fusão.

Influência da transferência de nêutrons na fusão dos sistemas $^{16,18}\text{O}+^{58,60}\text{Ni}$.

Simões, R.F.; Monteiro, D.S.; Ono, L.K.; Shorto, J.M.B.; e Crema, E.

Determinação das distribuições de barreiras de fusão a partir das funções de excitação quase-elástica de alta precisão em energias em torno da barreira coulombiana. Testar a equivalência dos dois métodos de obtenção da distribuição de barreiras em sistemas leves e verificar a influência dos canais de reação sobre a fusão.

Medida das distribuições de barreiras de fusão nos sistemas $^{16,18}\text{O}+^{92}\text{Mo}$.

Monteiro, D.S.; Simões, R.F.; Ono, L.K.; Shorto, J.M.B.; e Crema, E.

Através de medidas de alta precisão das função de excitação quase-elástica podemos derivar a distribuição de barreiras de potencial que levaram à formação do núcleo composto (fusão). Esta distribuição é extremamente sensível para o teste de modelos de canais acoplados e podem decidir quais foram as reações que mais fortemente influenciaram a fusão em energias em torno da barreira coulombiana.

A transferência de nêutrons e a fusão de $^{16,18}\text{O}+^{63,65}\text{Cu}$.

Shorto, J.M.B.; Monteiro, D.S.; Simões, R.F.; Ono, L.K.; e Crema, E.

Muito poucos sistemas com núcleos ímpares foram estudados na literatura com o objetivo de verificar a influência das reações de transferência e das excitações inelásticas sobre a distribuição de barreiras de fusão. A determinação experimental das distribuições de barreiras desses sistemas pode auxiliar na compreensão dos mecanismos de reação que governam a fusão.

Estudo da influência da quebra nuclear (*breakup*) na probabilidade de fusão para os sistemas: $^{6,7}\text{Li}+^{9}\text{Be}$, ^{12}C , ^{59}Co .

Souza, F.A.; Munhoz, M.G.; Alonso, E.E., Fujii, R.J.; Szanto de Toledo, A.; Szanto, E.M.; Carlin, N.

Atualmente, nosso grupo de pesquisa tem se dedicado ao estudo da dinâmica de reações nucleares entre íons-pesados leves, mais especificamente dando atenção à determinação das escalas temporais dos vários processos envolvidos e ao estudo da influência de *breakup* na fusão. Em estudos recentes realizados por nosso grupo de pesquisa obteve-se resultados para os sistemas $^{6,7}\text{Li}+^{9}\text{Be}$, ^{12}C onde foi constatada uma forte inibição do processo de fusão em função da probabilidade de ocorrência do processo de *breakup* em energias menores ou próximas à barreira coulombiana. Neste trabalho pretende-se estudar os sistemas $^{6,7}\text{Li}+^{9}\text{Be}$, ^{12}C , ^{59}Co com a finalidade de caracterizar melhor o efeito do *breakup* e as provenientes de efeitos de estrutura dos núcleos leves. Pretende-se medir partículas leves em conjunto com resíduos de evaporação, assim como obter as funções de excitação para os sistemas em estudo. Além disso pretende-se medir correlações entre partículas leves e coincidência entre partículas leves e resíduos de evaporação. Com estes dados, pode-se tentar separar a contribuição de partículas leves provenientes da fusão e do *breakup*, permitindo-se quantificar os diferentes processos. Os experimentos estão sendo realizados na câmara ^{15}O B do Laboratório Pelletron do Instituto de Física da USP.

Reações de fusão com núcleos fracamente ligados.

Cárdenas, W.H.Z.; Carlin, N.; Canto, L.F.

Em uma reação nuclear, a fusão completa é o processo no qual todos os nucleons do projétil e do alvo se fundem em um único sistema. Este sistema evolui até a formação de um núcleo composto equilibrado e depois se desexcita através da emissão de partículas ou de radiação. Este processo pode ser simulado pela inclusão de um potencial imaginário volumétrico de curto alcance (menor que o raio da barreira) no Hamiltoniano do canal de entrada. Quando alguns canais estão fortemente acoplados ao canal elástico, este acoplamento deve ser tratado explicitamente e tem-se um problema de canais acoplados. Este acoplamento afeta a seção de choque de fusão de duas formas. Inicialmente, ele modifica a barreira de fusão no canal elástico. Em baixas energias de colisão (abaixo da barreira Coulombiana), este acoplamento produz uma barreira efetiva mais baixa e a seção de choque de fusão é aumentada substancialmente. Em energias mais altas, o fluxo no canal elástico é parcialmente desviado para os canais excitados. Este processo tende a reduzir a fusão através do canal elástico mas ela passa a ocorrer também através dos canais excitados. Entretanto, a situação é diferente quando o acoplamento é com canais de breakup. Neste caso, o núcleo fragmentado dificilmente será completamente capturado e a fusão completa passa a ser altamente improvável. Embora em situações típicas o acoplamento com canais de breakup seja pouco relevante, a situação fica diferente quando a colisão envolve um núcleo fracamente ligado, como alguns núcleos leves (Li ou Be) ou algum núcleo instável. Este último caso é particularmente importante pois se o projétil é um núcleo como o Li, a energia necessária para o breakup é apenas 0,2 MeV e o acoplamento com o canal elástico tende a ser intenso. O estudo de reações de fusão com núcleos fracamente ligados tem despertado grande interesse ao longo da última década. Do ponto de vista teórico, é razoável supor, ao menos como um ponto de partida, que toda a contribuição para a fusão vem do canal elástico. Deste modo, o efeito do acoplamento pode ser expresso por um potencial, usualmente denominado potencial de polarização cite: Ca92, Ca95, que deve ser incluído na equação de Schrödinger que determina a função de onda elástica. Este procedimento cite: Hu92, Hu93, C295, Ta93, que chamaremos de Método do Potencial de Polarização (MPP), tem sido usado por diversos autores, em particular em uma colaboração entre o IF/USP e o IF/UFRJ. O MPP, é uma opção interessante no estudo do acoplamento do breakup ao canal elástico, já que os outros trabalhos teóricos disponíveis não apresentam propostas de fácil implementação para a análise de dados experimentais. Desta forma, é claramente desejável o aprimoramento do MPP. Esta é nossa proposta de trabalho. Pretendemos corrigir as aproximações feitas e desenvolver um código computacional que permita, de modo simples, a utilização do método para a análise de dados das seções de choque de fusão, breakup e reação

III.2. FÍSICA TEÓRICA

PESQUISADORES

- Locais:

Antonio Fernando Ribeiro de Toledo Piza (FMA)
Celso Luiz Lima
Coraci Pereira Malta
Dirceu Pereira
Dmitri Maximovich Gitman
Fernando Silveira Navarra (FEP)
Fernando Tadeu Caldeira Brandt (FEP)
Gil da Costa Marques (FEP)
Hélio Dias (FEP)
Hideaki Miyake (FEP)
Hugo Franco (FAP)
Humberto de Menezes França (FMA)
Kazuo Ueta
Luiz Carlos Chamon (FEP)
Mahir Saleh Hussein
Manoel Roberto Robilotta
Marina Nielsen (FEP)
Mauricio Porto Pato
Rubens Lichtenthaler Filho

- Outros Centros:

A. Kerman (Center for Theoretical Physics, MIT, Cambridge, USA)
B.M. Pimentel (IFT/UNESP)
Brett Vern Carlson (Departamento de Física, Instituto Tecnológico da Aeronáutica-CTA, São José dos Campos, SP)
C.A. Bertulani (Instituto de Física, UFRJ)
C. Grotta-Ragazzo (IME/USP)
D. Galetti (IFT/UNESP)
E. Santos (Universidad de Cantabria, Santander, Espanha)
E. Timmermans (T-4, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, USA)
F.P. Alvarez (Universidad de la Republica, Montevideo, Uruguai)
Fermín Garcia Velasco (Instituto Superior de Ciências e Tecnologia Nuclear, Havana, Cuba)
G. Lévai (ATOMKI, Debrecen, Hungria)
Gerhard W. Bund (Instituto de Física Teórica/UNESP)
H. Feshbach (Center for Theoretical Physics, MIT, Cambridge, USA)
J. Cseh (ATOMKI, Debrecen, Hungria)
K. Pakdaman (Faculté de Médecine Saint-Antoine, Paris, França e Faculty of Engineering Science, Osaka, Japão)
L.F. Canto (Instituto de Física, UFRJ)
L.M. de Matos (Instituto de Física, UFRJ)
M.A.M. Aguiar (UNICAMP)
M. Kyotoku (Universidade Federal da Paraíba)
N. Teruya (Universidade Federal da Paraíba)
Oscar Edgar R. Hoyos (Instituto Superior de Ciências e Tecnologia Nuclear, Havana, Cuba)
P. Lotti (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Sezione di Padova, Itália)
P. Tommasini (Institute for Theoretical Atomic and Molecular Physics, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, USA)
R. Côté (Institute for Theoretical Atomic and Molecular Physics, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, USA)
R. Donangelo (Instituto de Física, UFRJ)
S. Cruz-Barrios (Departamento de Física Aplicada, Universidad de Sevilla, Espanha)
T. Marshall (University of Manchester, Manchester, UK)
V. Kharchenko (Institute for Theoretical Atomic and Molecular Physics, Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics, Cambridge, USA)

- Pós-Doutorandos:

Adam James Sargeant (FAPESP)
Chi Yong Lin (FMA/FAPESP)
Fábio Luis Braghin (FAPESP)
Luis Anibal Diambra (CNPq e FAPESP)
Manabu Ueda (FAPESP)
Oleg Vorov (FAPESP)

- Alunos de Pós-Graduação

• Doutorado:

Ettore Baldini Neto (FAPESP)
Isabela Porto Cavalcante (FAPESP)
Joel Cesar Pupin (FAPESP)
José Nemecio Acosta Jara
Varese Salvador Timóteo (FAPESP)

• Mestrado:

João Luis Meloni Assirati
Mario Cesar Baldiotti (FAPESP)

• Alunos de Iniciação Científica:

Antonio José Bastos

III.2.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000

Generalização covariante da correspondência de Weyl e quantização da partícula no espaço curvo.

Assirati, J.L.; Gitman, D.M.

Mostramos que é possível generalizar de maneira covariante a correspondência de Weyl entre funções clássicas e operadores da mecânica quântica. A correspondência generalizada obedece aos critérios de quantização, e o respectivo símbolo de operadores conduz a uma definição covariante da integral de trajetória para a função de propagação. Aplicamos este método para a quantização da partícula não relativística em campo eletromagnético no espaço curvo.

Arbitrariedade funcional nas soluções da equação de onda relativística em um campo eletromagnético externo.

Bagrov, V.G.; Baldiotti, M.C.; Gitman, D.M.

Neste trabalho, demonstramos como é possível descrever, explicitamente, a arbitrariedade presente nas soluções das equações de onda relativística para campos magnéticos uniformes e combinações destes campos com determinados campos elétricos. Verificamos que esta arbitrariedade está relacionada com a existência de uma transformação capaz de reduzir, efetivamente, o número de variáveis presentes na equação inicial. Usamos então esta representação para construir novos conjuntos de soluções exatas, tanto para o caso estacionário como para o não estacionário, onde analisamos resultados na forma de estados coerentes. Desenvolvemos também um estudo deste problema sob o ponto de vista da teoria geral das equações diferenciais.

III.3. FÍSICA APLICADA

PESQUISADORES

- Locais:

Ana Regina Blak
Chinta Mani Sunta
Elisabeth Mateus Yoshimura
Emico Okuno
Francisco Shibayama Cancio
Helcio Onusic
Lighia B. Horodyski-Matsushigue (FEP)
Martha Aurélia Aldred
Masao Matsuoka
Nancy Kuniko Umisedo
Paulo R. Pascholati (FEP)
Sadao Isotani (FGE)
Shiguo Watanabe

- Outros Centros:

E. Baptista (Mercedes-Benz do Brasil)
B. Galvão (LIT-INPE)
Francisco Hiodo (IAG)
M.M. Hage (Mercedes-Benz do Brasil)
A. Nunes (General Motors - UNICAMP)
Roberto Meigikos dos Anjos (Universidade Federal Fluminense)
L. Sant'Anna (ABRICEM)
S. Specht (Mercedes-Benz do Brasil)
Sonia Hatsue Tatumi (FATEC, SP)
G. dos Santos (Mercedes-Benz do Brasil)
Maria Suszynska (INTIBS-PAN, Polônia)
Thomas Maria Piters (CIF-UNAM, México)
Urias Echterhoff Takatohi (Instituto Adventista de Ensino)

- Pós-Doutorandos:

José Fernando Diniz Chubaci
Gilberto Marcon Ferraz
Rossana Cavalieri Falcão (CNEN/RJ)
Walter Elias Feria Ayta (FAPESP)

- Alunos de Pós-Graduação

• Doutorado:

Almy Anacleto Rodrigues da Silva (CNPq – a partir de março)
Carla da Costa Guimarães (CNPq – a partir de outubro)
Eduardo Gardenali Yukihara (FAPESP)
Jorge Sabino Ayala Arenas
José Roberto Braz Paião
Juan Carlos Ramirez Mittani
Marcelo Baptista de Freitas (FAPESP – a partir de abril)
Susana Oliveira de Sousa

• Mestrado:

Almy Anacleto Rodrigues da Silva (CNPq – até março)
Carla da Costa Guimarães (CNPq – até outubro)
Fabio Pereira
Henry Socrates Lavalle Sullasi
Marcelo Baptista de Freitas (CNPq – até março)
Marcelo Barbosa de Andrade
Marcos Ronaldo Ramos de Oliveira (CNPq – até setembro)
Ricardo Alexander Castro Pinto (CNPq)
Sérgio Masanori Otsubo (CNEN até abril)
Wilmer Alexe Sucasaire (CNPq)

- Alunos de Iniciação Científica:

Alessandro Antonio Passari (CNPq, até julho)
Fernando Homem de Mello Medeiros (CNPq – a partir de agosto)
Gabriel Oliveira Sawakuchi (FAPESP – a partir de julho)
Henrique Hamaguchi (CNPq)
José Willegaignon de Amorim de Carvalho²⁹ (CNPq – até julho)
Renata Alves Ribeiro (CNPq – a partir de agosto)
Reneu Luiz Andrioli Junior (FAPESP)

²⁹ orientadora: Rossana Cavalieri Falcão (CNEN/RJ)

III.3.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000

Influência de energia de íons e de “arrival rate” nas propriedades cristalográficas de filmes finos de ZrO_x preparados sobre substrato de Si(111) com o método de deposição assistida por feixe de íons.

Matsuoka, M.; Isotani, S.; Chubaci, J.F.D.; Miyake, S.; Setsuhara, Y.; Ogata, K.; Kuratani, N.

Filmes finos de óxido de zircônio, formados sobre substrato de Si(111) com o método de deposição assistida por feixe de íons, foram investigados usando a difratometria por raios-X com respeito à microestrutura dos filmes, tais como a orientação preferencial, a distância interplanar, o tamanho de cristalito. Os resultados da análise da distância interplanar e da intensidade de difração podem ser interpretados em termos da quantidade relativo de íons de Zr^{4+} estimada com as análises dos espectros de espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-X de Zr 3d.

Absorção óptica e fluorescência de Er^{3+} em vidros de silicato e de borato.

Miyashiro, M.; Nascimento, M.L.F.; Matsuoka, M.; Watanabe, S.

Dois tipos de vidros compostos, $SiO_2-Al_2O_3-Na_2O-MgO-CaO$ e $B_2O_3-Na_2O$, dopados com Er_2O_3 foram produzidos, visando sua aplicação de conversão ascendente de energia e de laser. Uma banda de emissão em 410 nm correspondente à transição do estado excitado ${}^2H_{9/2}$ ao estado fundamental ${}^4I_{15/2}$ do íons Er^{3+} foi observada nos dois tipos de vidros sob excitação de lasers de diodo de 670 e de 820 nm. Estamos avaliando os parâmetros Ω previstos na teoria Judd-Ofelt para correlacioná-los com as composições químicas e estruturas dos vidros.

Estudo dos espectros de espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-X para filmes finos de Zr-N preparados com o método de deposição assistida por feixe de íons.

Matsuoka, M.; Isotani, S.; Chubaci, J.F.D.; Watanabe, S.; Kuratani, N.; Ogata, K.

Filmes finos de Zr-N foram preparados com a deposição por evaporação de zircônio sobre um substrato de Si(100) e irradiação com o feixe de íons de nitrogênio. Estamos analisando os espectros de espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-X referentes a Zr 3d, N 1s e O 1s dos filmes formados.

Caracterização de filmes finos de nitreto de carbono formados por RF magnetron puttering.

Castro, R.A.; Mamani, W.A.S.; Mansano, R.D.; Chubaci, J.F.D.; Matsuoka, M.; Watanabe, S.

No presente trabalho foi estudado o efeito da razão de mistura N_2 -Ar nas características de filmes finos de nitreto de carbono formados por RF magnetron sputtering reativo de um alvo de grafite em uma plasma de N_2 -Ar. Os filmes, tipicamente de 100 a 160 nm de espessura, foram depositados em substratos de Si(100) em temperatura de 90°C e em pressão de 0,4 Pa. Espectros obtidos para todos os filmes com a espectroscopia do infravermelho por transformadas de Fourier apresentaram uma banda bem definida a 2190 cm^{-1} que é atribuída à ligação tripla $C\equiv N$, portanto confirmando a formação de nitreto de carbono. O incremento da razão N_2 /Ar resulta em um aumento na espessura do filme. Por outro lado, a intensidade da banda a 2190 cm^{-1} inicialmente cresce com o aumento da razão N_2 /Ar e então fica constante como mais aumento na razão N_2 /Ar.

Estudo do mecanismo de deposição de filmes finos duros de nitretos assistida por feixe de íons.

Matsuoka, M.; Chubaci, J.F.D.; Castro, R.A.; Mamani, W.A.S.; Isotani, S.; Watanabe, S

Os materiais superduros de próxima geração, tais como nitreto de boro cúbico (*c*-BN) e nitreto de carbono C_3N_4 (na forma β - C_3N_4) são compostos metastáveis que podem ser sintetizados no processo de equilíbrio termoquímico sob altas pressões e temperaturas. Para formar esses materiais sobre substratos em temperaturas próximas à temperatura ambiente, é indispensável o uso de um campo de reação de não-equilíbrio em que os elementos constituintes são ativos em estados excitados. No presente projeto, pretendemos: (1) formar filmes finos de *c*-BN e de β - C_3N_4 com o método de deposição assistida por feixe de íons (*Ion-beam assisted deposition*, IBAD), considerando-se o bombardeamento de íons energéticos como a fonte de excitação; (2) estudar o mecanismo de formação desses filmes; (3) correlacionar com a dureza dos filmes finos suas propriedades; (4) desenvolver aplicações para os filmes produzidos.

Efeitos de “arrival rate” e de pressão de gás na composição de filmes de nitreto de titânio preparados com o método de deposição assistida por feixe de íons.

Matsuoka, M.; Isotani, S.; Chubaci, J.F.D.; Watanabe, S.; Kuratani, N.; Ogata, K.

Filmes de nitreto de titânio foram preparados à temperatura ambiente com a deposição a vapor de metal de titânio sobre substratos de silício e com irradiação simultânea de íons de nitrogênio de energia de 2 keV. As razões de “arrival rate” N/Ti usadas foram 1,0, 0,42, 0,21, 0,14, 0,10 e 0,083, e a pressão de gás na câmara de vácuo durante o processo de deposição e de irradiação foi mantida a $1,3 \times 10^{-3}$ ou $6,7 \times 10^{-3}$ Pa. A composição e a estrutura cristalina no filme foram investigadas usando a espectroscopia de fotoelétrons induzidos por raios-X (XPS) e difratometria por raios-X (XRD), respectivamente. As análises de espectros de XPS de Ti 2p indicaram a presença de metal, nitreto e óxidos, e concordaram com os resultados das análises de XRD. As análises composicionais dos filmes sugeriram que todos os átomos de oxigênio incorporados dentro do filme na fase de TiN podem ser ligados a titânio, entretanto, parte dos átomos de nitrogênio incorporados não pode ser.

Medidas de radiação ambiental na cidade de São Paulo, em ambientes fechados e a céu aberto.

Otsubo, S.M., Oliveira, R.E.R. e Yoshimura, E.M.

É feito um levantamento da contribuição gama para a dose populacional em São Paulo. Os emissores estão presentes principalmente no solo e nos materiais de construção. A medição dos espectros é feita com detector cintilador de iodeto de sódio e mostra que a radiação natural que atinge a posição média do corpo do ser humano adulto é composta basicamente por radiação espalhada. Os valores de equivalente de dose ambiental obtidos em ambientes fechados comerciais são bastante mais elevados que a céu aberto, sem modificação apreciável do espectro obtido. (CNEN, CNPq, FAPESP)

Desenvolvimento de metodologia para detecção separada de radônio e seus filhos na atmosfera.

Silva, A.A.R.; Ribeiro, R.A.; Yoshimura, E.M.

A subsérie radioativa do radônio é responsável por aproximadamente dois terços da dose efetiva recebida pela população mundial. Sabe-se que são os filhos de meia vida curta do radônio (alfa emissores) que, ao se depositar nos pulmões, depois de inalados, transferem localmente uma quantidade grande de energia, o que pode acarretar em grande dano biológico e ocasionar câncer. A detecção conjunta de radônio e seus filhos é feita com o uso de detectores plásticos, devidamente calibrados em atmosfera realista. Já a separação das duas componentes requer o uso de filtros ou de geometria de restrição de ingresso, ou ainda, o uso de técnicas experimentais complementares. (CNPq)

Determinação da concentração de emissores alfa em ambientes fechados na cidade de Paulo.

Silva, A.A.R.; Ribeiro, R.A.; Yoshimura, E.M.

Foi desenvolvida metodologia para determinação de concentração de emissores alfa no ar de ambientes fechados, com o uso de detectores nucleares de traços. Critérios de contagem de traços e de tratamento químico foram escolhidos de maneira a possibilitar a medição dessas concentrações em ambientes de convívio humano, locais em que há partículas alfa com diversas energias e direções de propagação. Concluiu-se que o fator de calibração obtido entre a densidade de traços e a concentração de alfas é bastante dependente das condições do ambiente, o que torna muito importante a escolha de ambientes realistas para realizar a calibração. (CNPq)

Estudo de cristais de topázio natural com a técnica de correntes de despolarização termicamente estimuladas.

Oliveira, M.R.R.; Yoshimura, E.M.

São estudados os defeitos de origem dipolar existentes em cristais de topázio natural, de forma a contribuir para o conhecimento do papel de diversas impurezas nas propriedades físicas desse mineral. Em particular, mudanças de cor e na resposta termoluminescente, que possibilitariam o emprego como dosímetro para altas doses de radiação. (CNPq)

Doses absorvidas e técnicas utilizadas em exames radiológicos de tórax realizados em hospitais do município de São Paulo.

Freitas, M.B.; Yoshimura, E.M.

Estudos em grande escala das doses absorvidas pelos pacientes e das técnicas utilizadas na realização de exames radiológicos convencionais permitem situar individualmente cada instituição hospitalar em relação as demais no que diz respeito ao processo de otimização das práticas. Além disso, a estimativa da dose efetiva coletiva recebida pela população e a recente publicação nacional das diretrizes de proteção radiológica (Portaria nº453) apontam para a necessidade da avaliação das doses em exames radiológicos. Neste estudo foram avaliadas as doses absorvidas pelos pacientes submetidos a radiografias torácicas, projeções pósterio-anterior (PA) e lateral (LAT), em hospitais do município de São Paulo, bem como as técnicas radiográficas empregadas (kV, mA.s distância foco-filme, tamanho de campo). Devido à variedade de equipamentos e de procedimentos empregados na realização de exames radiológicos, selecionou-se um grupo de hospitais (12, totalizando 27 salas de radiografia), que têm uma grande participação no total de exames realizados e cujas características são representativas de todo município. Um fantoma antropomórfico foi irradiado nas condições normalmente encontradas pelos pacientes. As doses absorvidas foram determinadas com o uso de dosímetros termoluminescentes (TLD-100) posicionados no fantoma, interna e externamente. Observou-se grande variação das técnicas radiográficas e conseqüente variação na dose de entrada na pele-DEP. Os valores médios de DEP para as projeções PA e LAT foram de 0,22mGy (0,07 a 0,61mGy) e 0,98mGy (0,30 a 4,01mGy), respectivamente. A grande variação dos valores de dose indica que atitudes no sentido de reduzi-los podem ser realizadas, com a adequada correção das técnicas radiográficas, sem prejuízo da qualidade da imagem. (CNPq)

Doses absorvidas em órgãos e tecidos durante exames radiológicos: estudo comparativo entre valores medidos em um simulador antropomórfico e calculados por método de Monte Carlo.

Freitas, M.B.; Yoshimura, E.M.

A dose efetiva é empregada na estimativa dos riscos da radiação. Nesse sentido, é necessário avaliar a dose absorvida em diversos órgãos e tecidos, conforme estabelecido pela ICRP 60. Normalmente, no caso de exames radiológicos, essa avaliação é realizada através do emprego de coeficientes de conversão que relacionam a dose de entrada na pele (DEP), ou outra grandeza de fácil medida (kerma no ar ou produto dose-área), com dose nos órgãos do paciente. Os coeficientes de conversão são gerados através de cálculos por Monte Carlo. O presente estudo realizou uma comparação entre valores de dose nos órgãos medidos diretamente em um fantoma antropomórfico e valores calculados por Monte Carlo, publicados por outros autores. Foram selecionados 12 hospitais da cidade de São Paulo, responsáveis pela grande maioria dos exames realizados no município. O fantoma foi irradiado em condições escolhidas pelo técnico radiologista do local, normalmente encontradas pelos pacientes durante a realização de radiografias de tórax. Foram utilizados dosímetros termoluminescentes (TLD-100) posicionados internamente no fantoma (cristalino, tireóide, pulmão e gônadas) e externamente, na entrada do feixe de radiação. Os valores obtidos mostram boa concordância entre os valores medidos e calculados para órgãos dentro do feixe primário, como o pulmão. No entanto, grandes diferenças, tanto entre os valores medidos e calculados, como entre os próprios valores calculados, são encontradas para órgãos no limite do campo primário de radiação (tireóide). Este fato indica que o uso das tabelas de coeficientes pode substituir a dose nos órgãos e conseqüentemente a dose efetiva, se as condições de irradiação se afastam de um padrão, como as normalmente encontradas nos hospitais selecionados neste estudo. (CNPq)

Comparação de espectros de raios X diagnóstico obtidos com detectores CdZnTe (CZT) e com simulação computacional pelo método de Monte Carlo (Electron Gamma Shower - EGS).

Freitas, M.B.; Medeiros, F.H.M.; Yoshimura, E.M.

Os detectores semicondutores como o Telureto de Cádmio e Zinco têm grande aplicação na espectroscopia de fótons de raios X e gama devido a seu baixo custo, sua boa eficiência e ao fato de não necessitarem de nitrogênio líquido para operarem. Este último, torna o aparato de detecção bastante compacto, permitindo que medidas de campo possam ser realizadas. Neste estudo iniciamos as medidas de espectros de raios X sob condições controladas no Laboratório de Dosimetria, para verificar as características de funcionamento deste detector e sua aplicabilidade em medidas de campo, como por exemplo, espectros de equipamentos de raios X hospitalares. Para complementar este estudo e permitir uma comparação de resultados experimentais e teóricos, também está sendo utilizada a simulação computacional pelo método de Monte Carlo. O método de Monte Carlo tem várias aplicações, entre elas, o transporte de fótons e elétrons através de diversos materiais de geometrias variadas. Vários códigos têm sido desenvolvidos com esse objetivo: MCNP, EGS, ITS, entre outros. Neste estudo, estamos utilizando o Electron Gamma Shower (EGS), desenvolvido inicialmente para aplicações em física médica, mais especificamente, em radioterapia. O EGS é capaz de simular desde a geração do feixe de fótons/elétrons até as interações desse feixe em diversos meios. Como solução desses cálculos, podemos obter, por exemplo, a dose absorvida por um paciente submetido a um exame de raios X diagnóstico, ou a resposta de detectores de radiação. Utilizando essas duas técnicas, a espectroscopia de fótons e a simulação computacional, é possível estabelecer uma correlação entre os espectros de raios X medidos e simulados. Este estudo viabilizará a utilização dessas técnicas em medidas de espectros de raios X de equipamentos hospitalares, onde nem todas as características dos equipamentos são conhecidas e onde a simulação tem papel importante. (FAPESP)

Propriedades termoluminescentes de vidros SLS.

Yoshimura, E.M.; Okuno, E.; Suszynska, M.

Vidros silicato, com diferentes quantidades de sódio, potássio e magnésio, submetidos a altas doses de radiação gama, sofrem mudanças de cor, podendo essa característica ter diversos empregos, tanto do ponto de vista óptico quanto dosimétrico. Além disso, apresentam propriedades termoluminescentes que dependem do teor de cada componente atômico. Observa-se também uma emissão de luz muito intensa a temperaturas pouco acima da ambiente, e bastante abaixo das temperaturas de pico TL, causando "fading" do sinal TL, muitas vezes sem mudanças na absorção óptica. Medidas de corrente de despolarização termicamente estimulada complementam o estudo, com o intuito de identificar os defeitos responsáveis pela TL a baixas temperaturas.

Articulation Index (AI): extensão da aplicação dos conceitos.

Onusic, H.; Hage, M. M.; Baptista

Os conceitos do Articulation Index (AI) são aplicados em situações diferenciadas das usualmente encontradas. Esse parâmetro calculado a partir de medições dos espectros dos níveis de pressão sonora são correlacionados com a Inteligibilidade e aplicado em vazamentos acústicos, barreiras acústicas, montagem de barreiras, sistemas de ventilação etc.

Cálculo de condutâncias tipo "bellows" no regime molecular.

Onusic, H.; Nunes, A.

Os critérios de Häfner e Oatley são utilizados para calcular condutâncias tipo bellows no regime molecular. São comparados com os resultados obtidos pela expressão de Knudsen, já desenvolvidos pelos autores. Resultados apresentados no XX CBRAVIC - Congresso Brasileiro de Aplicações de Vácuo na Indústria e na Ciência - julho/99. Atualmente procede-se a um refinamento dos cálculos efetuados anteriormente utilizando-se os critérios de Häfner e Oatley.

Estudos de Interferência eletromagnética na eletrônica embarcada de veículos.

Onusic, H.; Santos, G.; Galvão, B.; Specht, S.

É dada continuidade ao estudo do conhecimento de problemas de Compatibilidade Eletromagnética em veículos dotados de gerenciamento eletrônico do motor e demais dispositivos de eletrônica embarcada. Esse programa congrega a participação do LIT – Lab. de Integração e Testes do INPE, do Laboratório de Engenharia Elétrica da EPUSP e do laboratório EMC-Tech da Daimler Chrysler da Alemanha. Trabalho preliminar foi apresentado no 4th. European Symposium – EMC em Brugge – Bélgica.

Estudo de parâmetros utilizados na qualificação/quantificação acústica.

Onusic, H.; Baptista, E.; Hage, M. M.

O trabalho continua no sentido de estudar os parâmetros acústicos utilizados na quantificação subjetiva em acústica de um modo geral. Uma aplicação foi apresentada no FISITA World Automotive Congress em Seoul/Korea, abordando uma visão diferente do Loudness em SONES. Atualmente refinamos essas aplicações elaborando uma visão diferenciada do Loudness em SONES através do Perceived Magnitude.

Levantamento do Espectro Eletromagnético em locais/regiões específicas do Brasil.

Galvão, B.; Santos, G.; Onusic, H.; Sant'Anna, L.

Medidas do espectro eletromagnético no meio ambiente em regiões específicas povoadas no Brasil são realizadas. Levam-se em consideração fontes de radiação de ondas de TV e rádio, bem como proximidades de Usinas Hidroelétricas especialmente nas redes de alta tensão. São também parceiros o INPE e a Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética. Um primeiro levantamento foi aceito para apresentação como trabalho no 2001 IEEE EMC Symposium a ser realizado em agosto em Montreal/Canadá.

Estudo do efeito de *thermal quenching* na termoluminescência do topázio.

Yukihara, E. G.; Okuno, E.

Estudamos as curvas de termoluminescência (TL) de diversas amostras com diferentes taxas de aquecimento. A área das curvas diminui sensivelmente com o aumento da taxa de aquecimento, evidenciando a ocorrência de um efeito de *thermal quenching* da luminescência. O *thermal quenching* está relacionado à diminuição da eficiência de luminescência dos centros de recombinação. Com o aumento da taxa de aquecimento os picos de TL se deslocam para temperaturas mais altas e a luminescência ocorre portanto com uma eficiência menor, resultando em uma diminuição na intensidade das curvas. A função de eficiência de luminescência foi determinada a partir das curvas experimentais assumindo dois centros de recombinação, um caracterizado por *thermal quenching* e outro com eficiência constante 1. Foram determinados os parâmetros da função de eficiência bem como a proporção entre os dois tipos de centros.

Processos termicamente e opticamente estimulados no topázio.

Yukihara, E. G.; Okuno, E.; McKeever, S. W. S.

Complementando o estudo da termoluminescência (TL) em topázios naturais brasileiros, realizamos experimentos de condutividade termicamente estimulada (TSC – *thermally stimulated luminescence*), luminescência opticamente estimulada (OSL – *optically stimulated luminescence*) e condutividade opticamente estimulada (PC – *photoconductivity*). As medidas de TSC foram realizadas simultaneamente às de TL com várias taxas de aquecimento e usando amostras irradiadas com diversas doses. Verificou-se uma correspondência entre os picos de TL e de TSC, o que permite concluir que o processo de recombinação que resulta em termoluminescência não está ocorrendo através de transições localizadas, mas via banda de condução. A área das curvas de TSC é praticamente constante para qualquer taxa de aquecimento, mas a área das curvas de TL é reduzida a medida em que os picos se deslocam para temperaturas mais altas em função do aumento na taxa de aquecimento. Através dessas medidas é evidente a ocorrência de um processo de *thermal quenching* da luminescência, no qual a eficiência de luminescência é reduzida com o aumento da temperatura em que o processo de recombinação ocorre. A condutividade, ao contrário da TL, não está relacionada aos centros de luminescência, não sendo portanto afetada pelo *thermal quenching*. A caracterização da OSL e da PC forneceu informações sobre a estabilidade dos portadores de cargas nas armadilhas relacionadas aos picos de TL sob iluminação com diferentes comprimentos de onda.

Estudo dos defeitos relacionados à termoluminescência através das técnicas de Ressonância Paramagnética Eletrônica e Absorção Óptica.

Yukihara, E. G.; Okuno, E.

Investigamos as principais linhas de Ressonância Paramagnética Eletrônica (EPR) e bandas de absorção óptica induzidas pela radiação gama e tentamos correlacionar a estabilidade térmica dos sinais observados com as duas técnicas. Os resultados de EPR indicam que os principais defeitos criados pela irradiação gama são os centros de buracos AlO_4^{4-} e PO_4^{4-} e os centros de elétrons Ti^{3+} . A diminuição na intensidade das linhas correspondentes a esses defeitos durante o aquecimento do cristal ocorre concomitantemente à diminuição das principais bandas de absorção óptica induzidas por radiação, por sua vez relacionadas à diminuição da área total das curvas de TL. É evidente, portanto, o envolvimento desses defeitos no processo de produção de termoluminescência no topázio. Os centros AlO_4^{4-} são observados no quartzo e estão relacionados à banda de absorção

Investigamos as principais linhas de Ressonância Paramagnética Eletrônica (EPR) e bandas de absorção óptica induzidas pela radiação gama e tentamos correlacionar a estabilidade térmica dos sinais observados com as duas técnicas. Os resultados de EPR indicam que os principais defeitos criados pela irradiação gama são os centros de buracos AlO_4^{4-} e PO_4^{4-} e os centros de elétrons Ti^{3+} . A diminuição na intensidade das linhas correspondentes a esses defeitos durante o aquecimento do cristal ocorre concomitantemente à diminuição das principais bandas de absorção óptica induzidas por radiação, por sua vez relacionadas à diminuição da área total das curvas de TL. É evidente, portanto, o envolvimento desses defeitos no processo de produção de termoluminescência no topázio. Os centros AlO_4^{4-} são observados no quartzo e estão relacionados à banda de absorção

Implementação de Grandezas Operacionais na Monitoração Individual e de Área.

Guimarães, C.C.; Okuno, E.

Neste trabalho implementamos as grandezas operacionais no sistema de monitoração de área e individual. Determinamos a combinação ideal dos detectores termoluminescentes para constituírem os monitores de radiação como sendo: dois de fluoreto de cálcio (CaF_2), um envolto em filtro de chumbo de $(0,50 \pm 0,05)$ mm e outro sem filtro e um de fluoreto de lítio TLD-100, também sem filtro. A grandeza final avaliada é o equivalente de dose ambiental $H^*(10)$ e direcional $H'(10, \alpha)$ para fins de monitoração de área e o equivalente de dose pessoal $H_p(10)$ para monitoração individual. Para tanto, estudos foram realizados irradiando os monitores no ar no primeiro caso e na frente de um fantoma de PMMA preenchido com água no segundo caso. Para avaliar o desempenho dos monitores de radiação eles foram submetidos a testes de linearidade da resposta com a dose, dependência angular e dependência energética.

Monitoração individual com Dosímetros Termoluminescentes.

Guimarães, C.C.; Okuno, E.

Neste trabalho pretendemos utilizar os detectores termoluminescentes de fluoreto de cálcio (CaF_2) compactado em forma de pastilha e de fluoreto de lítio TLD-100 para determinar a energia efetiva da radiação incidente no monitor. Esta informação dá indicação da profundidade de penetração da radiação no corpo. Um projeto que deve ser desenvolvido é o do monitor que compreende o material de embalagem dos detectores, os filtros e o “badge” propriamente dito. Para calibração dos monitores, quanto a resposta TL em função da energia e do ângulo de incidência da radiação, eles devem ser irradiados sobre fantasmas adequados. Os fantasmas devem fornecer uma aproximação razoável às propriedades de retroespalhamento da radiação pela parte do corpo onde o monitor é usado. Construiremos fantasmas que simulam os dedos e os pulsos para calibrar monitores usados pelos pesquisadores e equipe médica da área de braquiterapia e medicina Nuclear, endoscopia e cateterismo. Obteremos as energias médias de alguns feixes estreitos conforme ISO/DIS 4037-1 (1994) através da determinação das camadas semi-redutoras. Os monitores então desenvolvidos serão calibrados em seus respectivos fantasmas e testados com todos os testes-tipo para verificação de seu desempenho, quanto a determinação precisa de equivalente de dose pessoal, para monitores usados na lapela, no pulso ou no dedo.

Termoluminescência do quartzo colorido artificialmente.

Sawakuchi, G.O.; Okuno, E.

Utilizamos a técnica da termoluminescência (TL) para obter informações relacionadas a centros de cores em cristais de quartzo. Primeiramente caracterizamos as curvas TL de 5 amostras “as received”. Depois estudamos o comportamento da curva TL quando as amostras foram submetidas a tratamento térmico ($500^\circ\text{C}/1\text{h}$), irradiadas com raios X (dose de 20 Gy) e iluminadas com luz ultravioleta (UV) (períodos de 10min a 50h). Observamos que a iluminação com UV e irradiação com raios X provocaram uma mudança na coloração de uma das amostras (tornou-a mais escura) e que as amostras que foram tratadas termicamente e depois irradiadas apresentaram curvas TL diferentes das amostras que foram somente irradiadas, indicando que o tratamento térmico modificou a curva TL.

Avaliação atual dos níveis de radiação gama devido ao acidente com o ^{137}Cs em Goiânia.

Umisedo, N.K.; Okuno, E.; Yoshimura, E.M.; Guimarães, C.C.; Facure, A.; dos Anjos, R.M.

Estamos avaliando, através da dosimetria termoluminescente, os níveis de radiação gama devido ao ^{137}Cs em dois lotes envolvidos no acidente de 1987, em Goiânia, GO. Quinze monitores ambientais foram colocados em locais previamente escolhidos, nos dois lotes, a 1 m do solo, durante 56 dias. Três pessoas que moram e trabalham em um dos lotes também foram monitoradas com dosímetros pessoais, durante o mesmo período. O maior valor encontrado para equivalente de dose pessoal foi de 3,56 mSv/ano e os valores para equivalente de dose ambiental variaram de 2,31 mSv/ano a 12,47 mSv/ano.

Verificação da qualidade das medições e dos relatórios de levantamentos radiométricos realizados em Serviços de Radiologia Diagnóstica, elaborados por empresas ou profissionais autônomos, para atendimento a determinação normativa do governo do Estado de São Paulo.

Aldred, M. A., Gonçalves Jr., N. & Camargo, I. A., Costa, P. R., Yanikian, D.N

A partir de janeiro de 1994 a Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo passou a exigir relatórios de monitoração ambiental e de testes de radiação de fuga para licenciamento de Serviços de Raios X médicos e odontológicos. Os testes deveriam ser providenciados pelos proprietários dos equipamentos, através da contratação de serviços de pessoal especializado. Após um período de implementação, a partir de 1.998, a Secretaria da Saúde passou a avaliar a qualidade dos resultados apresentados nos levantamentos radiométricos executados por profissionais ou por instituições privadas nesses estabelecimentos. A avaliação tem sido feita com a colaboração do Laboratório de Dosimetria do IFUSP e pelo IEE/USP através da verificação de uma amostra de 200 laudos, escolhidos ao acaso dentro de um total de 5.500 relatórios, entregues às 24 Diretorias Regionais de Saúde do Estado, respeitada a proporcionalidade da representação de cada uma delas no universo amostral. As análises encontram-se em fase final e os resultados preliminares já revelaram problemas tais como: medições erradas, falta de uniformidade na escolha dos pontos de medida e na tabulação dos dados, erros de metodologia nos cálculos necessários à comparação das medições com os limites de exposição descritos em norma. Embora as conclusões apresentadas por esses profissionais algumas vezes subestime níveis radiométricos, não foram ainda encontradas situações de risco efetivo não detectadas.

Elaboração e teste de roteiro de perguntas e observações para avaliação das condições de proteção radiológica de serviços de radiodiagnóstico médico e odontológico visando a implementação de disposições normativas do Ministério da Saúde no território nacional.

Aldred, M. A. e T. A. Furquim

Em junho de 1.998, o Ministério da Saúde publicou a Portaria Nº 453 que disciplina o funcionamento de serviços de radiodiagnóstico no país. A nova portaria além de introduzir limites anuais de dose equivalente mais restritivos do que aqueles que vigoram pela Norma CNEN-NE-3.01, apresenta algumas exigências diferentes daquelas estabelecidas pelos instrumentos legais preexistentes em alguns Estados, como é o caso de São Paulo, que adota a Resolução do Secretário da Saúde Nº 625, de dezembro de 1.994. Este fato gerou a necessidade de estudo aprofundado do documento a fim de que se pudesse propor um plano de implementação de seu conteúdo, para o qual foi solicitada a colaboração do Laboratório de Dosimetria e do IEE/USP. A partir desse estudo, foi proposto um roteiro de avaliação de serviços de radiodiagnóstico, concebido com base em *Estrutura, Processo e Resultado*, destinado a possibilitar a verificação dos requisitos do novo dispositivo legal, de maneira simples e objetiva. As exigências normativas foram classificadas de dois modos: em relação ao risco associado ao não cumprimento da exigência e em relação à dificuldade e ao custo monetário de sua aplicação. A versão inicial do roteiro foi testada inicialmente em 1.999, em serviços de pequeno, médio e grande porte estabelecidos na Capital de São Paulo; a segunda versão já está sendo aplicada em serviços de radiodiagnóstico de vários Estados da União. O roteiro final deverá ser um instrumento das vigilâncias sanitárias estaduais ou municipais, ou mesmo poderá ser usado pelos prestadores de serviços de radiodiagnóstico que desejem conhecer o grau de risco de seus estabelecimentos e estimar a magnitude da intervenção necessária para adequar-se às novas exigências.

Avaliação e discussão dos Cursos de Especialização em “Vigilância sanitária na área de radiações ionizantes” ministrados na Faculdade de Saúde Pública - USP.

Aldred, M.A., Okuno, E., Yoshimura, E.M., Costa P.R., Robilotta, C.C., Narvai, P.C., Lopes, R.G.

A Faculdade de Saúde Pública da USP (FSP/USP) ofereceu em 1.999 e 2.000 Cursos de Especialização em “Vigilância sanitária na área de radiações ionizantes”, como parte de um pacote que englobava além do curso na área de radiações ionizantes, outros quatro cursos simultâneos em: medicamentos, alimentos, equipamentos, serviços de saúde. A FSP solicitou a colaboração do Laboratório de Dosimetria, do IEE/USP, do Incor/HCFMUSP, do INRAD/HCFMUSP e do CVS/SES-SP para a elaboração e coordenação do Curso na área de radiações. Os 5 Cursos tinham uma disciplina comum – Saúde Pública - 120 horas em 1.999 e 60 horas em 2.000). A parte específica do curso de radiações ionizantes foi dividida em 6 disciplinas e 160 horas de estágio, a saber, Física das Radiações – Teoria e Laboratório-, Noções Básicas de Citologia, Anatomia e Fisiologia Humana, Física Aplicada à Radiologia Diagnóstica, Física Aplicada à Medicina Nuclear, Física Aplicada à Radioterapia, Legislação Sanitária relativa ao emprego das radiações ionizantes na Saúde e Estágio no Hospital das Clínicas da FMUSP nos três serviços em questão, compondo uma grade curricular de 640 horas, em 1.999 e de 480 horas em 2.000. As aulas foram ministradas por docentes da USP e por físicos, médicos e dentistas que atuam nas áreas de interesse. Estamos analisando vários aspectos dos cursos tais como processo de seleção de candidatos, perfil dos alunos, adequação e atualidade dos conteúdos programáticos, recursos didáticos, integração entre as disciplinas, sistemas de avaliação do desempenho dos alunos, através de discussões e da consolidação de questionários distribuídos aos alunos. Como o curso poderá ser reeditado nos próximos anos, este trabalho poderá redundar no aprimoramento do mesmo.

III.4. INSTRUMENTAÇÃO

PESQUISADORES

- Locais:

Adriano O.R. Meira
Alejandro Szanto de Toledo
Ana Regina Blak
Celso Claudio Perego
Edilson Crema
Eloisa Madeira Szanto
Ewa Wanda Cybulska
Gianfranco Polga
Jorge de Jesus Gomes Leandro
José Roberto Brandão de Oliveira
Juan Carlos Acquadro
Luis Marcos Fagundes
Madhavarao Narayana Rao
Nelson Carlin Filho
Nemitala Added
Nilberto Heder Medina
Nobulo Ueta
Otávio Benedito de Moraes
Raphael Liguori Neto
Ricardo Ichiwaki
Roberto Vicençotto Ribas
Udo Schnitter
Wanda Gabriel Pereira Engel
Wayne Allan Seale

- Outros Centros:

Claudio Tenreiro (Universidade do Chile)
Gary Zinkann (Argonne National Laboratory, USA)
Gene Clifft (Argonne National Laboratory, USA)
Fernando Rodolfo Espinoza-Quiñones (UEL)
Ken Shepard (Argonne National Laboratory, USA)
Luiz Felipe Canto (UFRJ)
Mark Kedzie (Argonne National Laboratory, USA)

- Alunos de Pós-Graduação:

• **Doutorado:**

Alexandre Alarcon do Passo Suaide (FAPESP)
Marcia Maria Moura (FAPESP)

• **Mestrado:**

Flor Falla Sotelo
Frederico Ayres de Oliveira Neto (FAPESP)
Juan Antonio Alcántara-Núñez
Walter Humberto Zavala Cárdenas (CNPq)

- Alunos de Iniciação Científica:

Alexandre Dias Flügel
Edison Emílio Alonso (CNPq)
Francisco de Assis Souza (CNPq)
Kenia Teodoro Wiedemann
Lucas Sylvestre Mahl (CNPq)
Luciano Floresta
Luiz Katsuya Ono (CNPq)
Vladimir Gobbi Junior (CNPq)

III.4.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000

Atividades do Laboratório de Alvos
Wanda G. P. Engel, Jorge de Jesus G. Leandro e Nobuko Ueta

Unidade evaporadora Edwards E21

Na unidade evaporadora Edwardsm E21 foram confeccionados os alvos relacionados na tabela abaixo

Elemento	Forma	Sistema	Característica	Espessura $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	Quantidade
Ni	met	b.e	autoportante	100	8
^{60}Ni	met.	b.e	autoportante	70	10
^{58}Ni	met	b.e	autoportante	80	10
Mg	MgO	b.e	sistema refrigerado com N_2 líq., backing de carbono, fina camada de Bi sobre o Mg.	20	10
^{25}Mg	MgO	b.e	idem ao natural	50	11
Li	LiF	b.e	backing carbono	50	10
Ca	CaCO_3	b.e	backing carbono, camada de Au sobre o Ca	90 - Ca 80 - Au	10
^{63}Cu	met.	b.e.	autoportante	80	10
^{65}Cu	met.	b.e	autoportante	70	12
Ge	met	b.e	autoportante	70 - 80	20
^{72}Ge	met.	b.e	autoportante	70 - 80	20
Mo	met	b.e	autoportante, alvos dobrados	30 - 40	10
^{92}Mo	met	b.e	autoportante, alvos dobrados	30 - 40	10
^{208}Pb	met.	p.c	backing carbono	300 - 400	50
Ag	met.	b.e	autoportante	100	10
Al	met	p.c	autoportante	30 - 100	30

Na unidade evaporadora Univex 450 foram confeccionados os alvos relacionados na tabela abaixo. A alta potência possibilita a evaporação de óxidos e metais com alta temperatura de fusão e sublimação, o uso de bomba criogênica permite um nível de contaminantes baixo em função da qualidade do vácuo oferecido.

Unidade evaporadora UNIVEX 450

Material	Forma	Backing	Potência(W)	Vácuo(mbar)	rate(/s)	quantidade	espessura ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
Nd	Nd ₂ -O ₃	C	255	5.0×10^{-6}	10		
C	C	-	340-400	5.0×10^{-6}	15-20	300	5-40
Zn	Zn	C	255	5.0×10^{-6}	3-15		20
Mo	Mo	-	400-700	1.6×10^{-7}	5-15		10
Mo	⁹² Mo	-	400-700	1.6×10^{-7}	5-15		20
Mo	⁹⁴ Mo		400-700	1.6×10^{-7}	5-15		25
Mg	Mg	C	170-340	5.0×10^{-6}	10-30	10	40-70
Gd	Gd	C	330	10^{-6}	-	-	sem uniformidade
Ca	CaC-O ₄	C	85	4.0×10^{-6}	-	10	50
Bi	Bi	-	85-100	1.6×10^{-6}	-		100
Co	Co	-	250	1.6×10^{-6}			50-100
Ti	Ti	-	250-340	1.6×10^{-6}		10-20	50-100

Alvos obtidos por laminação

Gd

Foram confeccionados 30 alvos de Gd⁰ com espessura em torno de $1 \text{ mg}/\text{cm}^2$ na laminadora existente no Laboratório de Alvos, com as placas de aço AISI 304 polidas e revestidas com películas plásticas.

Frustrada a tentativa de laminação de uma amostra de Gd, cuja pureza era indeterminada, foi efetuada a fusão em "pellet" da referida amostra na evaporadora UNIVEX 450, o que proporcionou a alteração das propriedades daquela amostra viabilizando a laminação da mesma enfim.

Os 29 alvos subsequentes de $1 \text{ mg}/\text{cm}^2$ foram laminados a partir de folhas de Gd⁰ importadas com espessura de $25 \text{ mg}/\text{cm}^2$ e pureza bem determinada, acondicionadas em atmosfera de Ar. Estas folhas apresentaram excelente comportamento durante o processo, resultando um alto rendimento.

Au

Foram confeccionados alvos de Au pelo processo de laminação com espessuras aproximadas, conforme indicação:

2x	5,0mg/cm ²
2x	4,0mg/cm ²
2x	3,0mg/cm ²
2x	1,5mg/cm ²
2x	1,0mg/cm ²

Foram confeccionados aproximadamente 200 alvos de C pelo processo de evaporação com espessuras de 5 a 10 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ para troca de carga no acelerador.

Construção de um equipamento para medidas de vidas-médias de estados nucleares.

Flugel, A.D.; Medina, N.H.; Oliveira, J.R.B.; Ribas, R.V.; Seale, W.A.; Cybulska, E.W.

Para medida de vidas-médias numa faixa de ps a ns é empregada a técnica da distância de recuo e deslocamento Doppler (RDM). Esta técnica se baseia na medida da fração dos raios gama emitidos por núcleos em recuo que decaem em vôo antes de parar em um anteparo. Essa fração em função da distância percorrida pelo núcleo em vôo é proporcional ao tempo de vida média do decaimento do estado nuclear. Está sendo construído um equipamento para medidas de vidas-médias utilizando a técnica RDM. Este equipamento é composto basicamente por um suporte para um alvo fixo, onde é realizada a reação de fusão-evaporação para produção do isótopo de interesse, e um anteparo móvel para freamento dos núcleos em vôo. Este equipamento deve possibilitar a alteração da distância alvo-anteparo com grande precisão. O sistema será inserido em uma câmara de vácuo desenhada especialmente para possibilitar a medida dos raios gama utilizando o Pequeno Espectrômetro de Radiação Eletromagnética com Rejeição de Espalhamento (PERE-RE), composto por 4 detectores de germânio com supressão Compton.

Estudo da Radiação de Fundo do Laboratório Aberto de Física Nuclear.

Rodrigues, A.V.G.A.; Medina, N.H.; Seale, W.A.; Ribas, R.V.; Oliveira, J.R.B.

Está sendo realizado um levantamento do fundo radioativo do Laboratório Aberto de Física Nuclear da Universidade de São Paulo. Até o momento já foi finalizada a aquisição de dados em quatro locais: a sala experimental do acelerador Linac, a sala de controle do acelerador Pelletron e dois pontos no interior da sala experimental do acelerador Pelletron. A detecção dos raios gama está sendo feita utilizando-se de um detector de germânio hiperpuro com uma eficiência de 20% e uma resolução de 2,5 keV.

Construção de um detector anular cintilador plástico.

Widemann, K.T.; Medina, N.H.; Oliveira, J.R.; Ribas, R.V.; Cybulska, E.W.; Alcántara-Núñez; Falla-Sotello, F.; Rao, M.N.; Seale, W.A.

Foi desenvolvido e caracterizado um detector anular construído a partir de plásticos cintiladores, para ser utilizado nas medidas de poder de freamento de íons em sólidos. A utilização de plásticos cintiladores apresenta várias vantagens em relação aos detectores usuais de estado sólido, sendo que as principais são boa resolução temporal, alta resistência contra danos de radiação e o baixo custo.

Sistema para o tratamento térmico de folhas ferromagnéticas.

Flügel, A.D.; Medina, N.H.; Oliveira, J.R.

Estão sendo desenvolvidos no laboratório Pelletron alguns projetos para medida de momentos magnéticos utilizando campos magnéticos interatômicos, produzidos quando materiais são implantados em sítios ferromagnéticos. Os materiais ferromagnéticos, utilizados nesses experimentos (Fe ou Gd), passam por um processo de laminação na preparação dos alvos, que provoca tensões em suas redes cristalinas e, conseqüentemente, altera as suas propriedades magnéticas. Para se relaxar essas tensões, e recuperar as propriedades ferromagnéticas, as folhas devem ser tratadas termicamente. Foi construído um sistema em vácuo para o tratamento térmico de folhas ferromagnéticas finas. O sistema permite o tratamento de até 3 folhas de 1cm² simultaneamente, passando-se uma corrente de 1A num intervalo de tempo de aproximadamente 1 minuto.

Construção e teste de detectores de nêutrons sensíveis a posição.

Alonso, E.E.; Souza, F.A.; Fujii, R.J.; Munhoz, M.G.; Szanto de Toledo, A.; Szanto, E.M.; Carlin

Com o objetivo de investigar a dinâmica de reações envolvendo íons-pesados leves e reações com núcleos exóticos, estamos construindo dois detectores de nêutrons sensíveis a posição de grande área. Os detectores de nêutrons constituem-se de dois conjuntos de vinte e cinco células de vidro cada. Cada célula consiste de um tubo de vidro de 2 m de comprimento, seção quadrada com aproximadamente 8 cm de lado, extremidades circulares de igual ordem de tamanho em diâmetro, e totalmente fechado. O acesso ao seu interior é feito por meio de um pequeno tubo de kovar localizado perto de uma das extremidades da célula. Através desta entrada preenche-se o tubo com cintilador líquido. Em cada extremidade são acopladas fotomultiplicadoras utilizando-se um cimento óptico especial. Assim, todas as células serão dispostas na horizontal formando uma espécie de parede, e esta será montada dentro de uma caixa de alumínio que contém conectores de sinais e alimentação de tensão em suas laterais. Cada caixa de alumínio está sendo montada sobre uma base com rodas para facilitar a movimentação dentro da área experimental. Todos os materiais para a construção destes detectores já foram adquiridos e a construção dos mesmos se encontra em estágio avançado. Parte dos acoplamentos das fotomultiplicadoras já foram feitos, e já estamos iniciando o processo de colocação do líquido cintilador dentro das células. Sendo que o líquido cintilador possui um coeficiente de dilatação maior do que o do vidro que o contém, construímos então pequenos reservatórios para extravazamentos os quais serão ligados em cada uma das células. As estruturas de sustentação das caixas de alumínio já se encontram em fase de acabamento bem como o fechamento das laterais das mesmas. Cada caixa possuirá duas portas para eventuais manutenções nas células. Todo o interior da caixa será revestido de preto e se tomarão os devidos cuidados quanto a pequenas frestas que permitam a entrada de luz no interior da mesma. Por fim já iniciamos os testes com uma célula totalmente pronta que preparamos para avaliarmos algumas características da detecção dos nêutrons. Também procura-se avaliar alguns elementos da eletrônica de aquisição de dados e inclusive padronizar os testes para serem aplicados em todas as demais células antes de serem montadas no detector.

III.5. FÍSICA DE ALTAS ENERGIAS

PESQUISADORES

- Locais:

Oscar José P. Eboli (FMA-USP)
Renata Zukanovich Funchal

- Outros Centros:

Hiroshi Nunokawa (UNICAMP)
M.M. Guzzo (UNICAMP)
Orlando G. L. Peres (Valencia, Espanha)
Plamen Krastev (Winconsin, EUA)
V. Pleitez (Instituto de Física Teórica/UNESP)

- Alunos de Pós-Graduação

• Doutorado:

Alberto Martin Gago Medina (FAPESP)
Edivaldo Moura Santos (FAPESP)
Walter José da Costa Teves (FAPESP)

- Alunos de Iniciação Científica:

Everton Zanella Alvarenga (CNPq/PIBIC)

III.5.1. TRABALHOS EM ANDAMENTO OU TERMINADOS EM 2000

Na busca pela dinâmica da conversão $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_{\tau}$

Gago, A.M.; Santos, E.M.; Teves, W.J.C.; Zukanovich Funchal, R.

Realizamos uma análise quantitativa da capacidade de K2K, MINOS, OPERA e uma fábrica de neutrinos num "Muon Collider" para discriminar o mecanismo oscilação padrão induzida por massa da solução de descoerência pura, aplicados ao problema dos neutrinos atmosféricos e, assim, contribuir para desvendar a dinâmica que governa o desaparecimento dos ν_{μ} 's.

Efeitos dissipativos quânticos e neutrinos: vínculos atuais e perspectivas futuras.

Gago, A.M.; Santos, E.M.; Teves, W.J.C.; Zukanovich Funchal, R.

Estabelecemos os vínculos mais restritivos a partir de experimentos de neutrinos terrestres atuais nos efeitos de descoerência da Mecânica Quântica em sistemas de neutrinos. Usando uma aproximação completamente fenomenológica, investigamos oscilações de neutrinos mais descoerência quântica entre dois tipos de neutrinos nos canais $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_{\tau}, \nu_{\mu} \rightarrow \nu_e, \nu_e \rightarrow \nu_{\tau}$, assumindo que o parâmetro de descoerência quântica γ está relacionado com a energia do neutrino E_{ν} como $\gamma = \gamma_0 E_{\nu}^n$ com $n = -1, 0, 1$ e 2 . Nossos limites são válidos para um Δm^2 compatível com as escalas de massa solar, atmosférica e, em muitos casos, na escala do experimento LSND. Discutimos, também, qualitativamente as perspectivas destes limites nos futuros experimentos de neutrinos em grandes distâncias.

III.6. TÉCNICAS DE PROCESSAMENTO DIGITAL

PESQUISADORES

- Locais:

Claudio Zamitti Mammana
Mario Dias Ferraretto
Silvio Davi Paciornik

III.7. DISSERTAÇÕES DE MESTRADO E TESES DE DOUTORADO

III.7.1. MESTRADOS REALIZADOS

ALMY ANACLETO RODRIGUES DA SILVA

"Determinação da concentração de radônio e filhos com detectores plásticos".

Banca examinadora: Júlio Cesar Hadler Neto (Unicamp) e Américo A. F. S. Kerr (IFUSP).

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Defesa realizada em: 25/4/2000

CARLA DA COSTA GUIMARÃES

“Implementação de novas grandezas operacionais de dose equivalente na dosimetria”

Orientador: Emico Okuno

Defesa realizada em: 10/10/2000

CLEBER LIMA RODRIGUES]

“Estudo da reação $^{99}\text{Ru}(d,p)^{100}\text{Ru}$ ”

Orientador: José Luciano Miranda Duarte

Defesa realizada em : 27/04/2000

FRANCISCO DE ASSIS SALES COUTINHO SOBRINHO

“Uma nova técnica para obtenção de curvas de perda de energia de íons pesados”

Orientador: Raphael Liguori Neto

Defesa realizada em : 22/09/2000

GEORGE BARBOSA DA SILVA

“Estudo da interferência nuclear-coulombiana no ^{100}Ru por ^6Li ”

Orientador: José Luciano Miranda Duarte

Defesa realizada em: 15/05/2000

JOSÉ ROBERTO BRAZ PAIÃO

“Vidros soda-lime com gradiente de índice de refração”

Orientador: Shiguo Watanabe

Defesa realizada em : 26/04/2000

MARCELO BAPTISTA DE FREITAS

"Doses absorvidas pelos pacientes submetidos a radiografias torácicas no município de São Paulo".

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Defesa realizada em: 3/5/2000

MARCIO LUIS FERREIRA NASCIMENTO

“Condutividade elétrica de vidros de boratos, silicatos e sílico-sulfatos de íons alcalinos”

Orientador: Shiguo Watanabe

Defesa realizada em: 20/07/2000

FREDERICO AYRES OLIVEIRA NETO

“Defeitos dipolares em cristais de espinélio MgAl_2O_4 ”

Orientador: Ana Regina Blak

Defesa realizada em: 29/08/2000

III.7.2. MESTRADOS EM ANDAMENTO

ALBERTO CARLOS BERTUOLA

“Captura de partículas em potenciais singulares”

Orientador: Maurício Porto Pato

Apoio financeiro: nenhum

DAVI DA SILVA MONTEIRO

“Estudo da fusão subcoulombiana de $^{16,18}\text{O}+^{92}\text{Mo}$ ”

Orientador: Edilson Crema

Apoio financeiro: CNPq

FABIO PEREIRA

“Propriedades de Absorção ótica, de termoluminescência e de ressonância paramagnética eletrônica da cianita preta e da andalusita”

Orientador: Shiguo Watanabe

Apoio financeiro: FAPESP – cancelamento da bolsa em novembro/2000

HENRY SOCRATES LAVALLE SULLASI

“Centro de cor, centros paramagnéticos e centros de luminescência dependentes de defeitos pontuais em zirconita”

Orientador: Shiguo Watanabe

Apoio financeiro: CNPq

JULIAN MARCO BARBOSA SHORTO

“A transferência de nêutrons e a fusão de $^{16,18}\text{O} + ^{63,65}\text{Cu}$ ”

Orientador: Edilson Crema

Apoio financeiro: CAPES

MARCELO BARBOSA DE ANDRADE

“Absorção ótica, ressonância paramagnética eletrônica e termoluminescência de olivino (ou peridoto)”

Orientador: Shiguo Watanabe

Apoio financeiro: nenhum

MARCOS RONALDO RAMOS DE OLIVEIRA

“Estudo de cristais de topázio natural com a técnica de correntes de despolarização termicamente estimuladas”

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: CNPq

MARIO MIYASHIRO

“Absorção óptica, fluorescência e transferência de energia em vidros de borato e de silicato dopados com íons de Er^{3+} ”

Orientador: Masao Matsuoka

Apoio financeiro: nenhum

RAIMUNDO ENOCH RODRIGUES DE OLIVEIRA

“Doses populacionais de radiação ionizante na cidade de São Paulo: medidas de dose gama a céu aberto”

Orientadora: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: CNPq

RICARDO ALEXANDER CASTRO PINTO

“Preparação de filmes finos de nitreto de carbono por RF magnetron sputtering e suas caracterizações”

Orientador: Masao Matsuoka

Apoio financeiro: CNPq

SANDRO PEREIRA VILELA

“Medida de momentos de quadrupolo elétricos nucleares”

Orientador: Alinka Lépine

Apoio financeiro: CNPq

SÉRGIO MASANORI OTSUBO

"Doses populacionais de radiação ionizante na cidade de São Paulo: medidas de dose gama em ambientes fechados"

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: CNEN

WILMER ALEXE SUCASAIRE MAMANI

"Montagem de um sistema de deposição assistida por feixe de íons e estudo do mecanismo de deposição de filmes finos duros de nitretos preparados com o sistema"

Orientador: Masao Matsuoka

Apoio financeiro: CNPq

III.7.3. DOUTORADOS REALIZADOS

GILBERTO MARCON FERRAZ

"Propriedades termoluminescentes e óticas de cristais de BaF₂ puro e dopados"

Orientador: Shiguo Watanabe

Defesa realizada em: 21/06/2000

JULIO CESAR BASTOS DE FIGUEIREDO

"Equações diferenciais não lineares com três retardos: estudo detalhado das soluções"

Orientador: Coraci Pereira Malta

Defesa realizada em: 25/05/2000

VARESE SALVADOR TIMOTEO

"Álgebras deformadas no modelo NJL: quebra e restauração da simetria quiral"

Orientador: Celso Luiz Lima

Defesa realizada em: 17/02/2000

WALTER ELIAS FERIA AYTA

"Modelo de armadilhas e centros de recombinação interativos de termoluminescência face a condições teóricas e dados experimentais"

Orientador: Shiguo Watanabe

Defesa realizada em: 23/08/2000

III.7.4. DOUTORADOS EM ANDAMENTO

ALMY ANACLETO RODRIGUES DA SILVA

“Medidas de radônio em ambientes fechados na cidade de São Paulo”

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: CNPq

EDUARDO GARDENALI YUKIHARA

“Propriedades termoluminescentes do topázio brasileiro”

Orientador: Emico Okuno

Apoio financeiro: FAPESP

CARLA DA COSTA GUIMARÃES

“Monitoração individual com dosímetros termoluminescentes”

Orientador: Emico Okuno

Apoio financeiro: CAPES

JORGE SABINO AYALA ARENAS

“Absorção ótica (AO), ressonância paramagnética eletrônica, TL opticamente estimulada do berilo, amarelo (heliodoro) e rosa (morganita), e estudo dos defeitos de que dependem”

Orientador: Shiguo Watanabe

Apoio financeiro: CNPq

JOSÉ ROBERTO BRAZ PAIÃO

“Propriedades de luminescência associada a defeitos pontuais na radonita”

Orientador: Shiguo Watanabe

Apoio financeiro: CNPq

JUAN CARLOS RAMIREZ MITTANI

“Estudos de difusão e trocas iônicas de vanádio, cromo, manganês e ferro no berilo incolor”

Orientador: Shiguo Watanabe

Apoio financeiro: FAPESP

MARCELO BAPTISTA DE FREITAS

“Doses em pacientes submetidos a radiodiagnóstico”

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: FAPESP

RONE FLÁVIO SIMÕES

"Medida da distribuição de barreiras de fusão nos sistemas $^{16,18}\text{O} + ^{58,60}\text{Ni}$ "

Orientador: Edilson Crema

Apoio Financeiro: FAPESP

SUSANA OLIVEIRA DE SOUSA

“Estudos de alguns processos físicos devido a defeitos pontuais no espodumênio”

Orientador: Shiguo Watanabe

Apoio financeiro: CNPq

III.7.5. PROJETOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

FERNANDO HOMEM DE MELO MEDEIROS

“Determinação de espectros gama com o detector CZT

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: CNPq/FAPESP

GABRIEL OLIVEIRA SAWAKUCHI

“Termoluminescência do quartzo colorido artificialmente”

Orientador: Emico Okuno

Apoio financeiro: FAPESP

RENATA ALVES RIBEIRO

“Técnicas para determinação da concentração de radônio e filhos em ambientes fechados”

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: CNPq

ALESSANDRO ANTONIO PÁSSARI

“Deconvolução da curva da emissão TL de fluoreto de lítio para dosimetria alfa”

Orientador: Elisabeth Mateus Yoshimura

Apoio financeiro: CNPq

KENIA TEODORO WIEDEMANN

"Desenvolvimento de um detector anular cintilador plástico"

Orientador: Nilberto Heder Medina

Apoio financeiro: PIBIC/CNPq

ALEXANDRE DIAS FLÜGEL

“Construção de um sistema para o recozimento de folhas ferromagnéticas”

Orientador: Nilberto Heder Medina

Apoio financeiro: PIBIC/CNPq

ALEXANDRE DIAS FLÜGEL

“Construção de um sistema para medida de vidas-médias”

Orientador: Nilberto Heder Medina

Apoio financeiro: PIBIC/CNPq

LUIS KATSUYA ONO

“Construção de um sistema de colimação de feixes nucleares”

Orientador: Edilson Crema

Apoio financeiro: CNPq

LUIS KATSUYA ONO

“Construção de um detector a gás para medidas de tempo de voo”

Orientador: Edilson Crema

Apoio financeiro: CNPq

ALEXSANDRO MACHADO JACOB

“Medidas de tempo de voo de núcleos pesados lentos”

Orientador: Edilson Crema

Apoio financeiro: CNPq

III.7.6. ORIENTAÇÃO DE MONOGRAFIA (de final de curso de licenciatura em física)

WELLINGTON BATISTA DE SOUSA

"Um projeto para o ensino de circuitos elétricos no nível médio, com o uso de um software"

Orientador: Maria José Bechara

III.8. CONCURSOS

III.8.1. PROFESSOR TITULAR

Disciplinas: Física I (FNC 311)
Física II (FEP 112)
Propostas e Projetos de Ensino de Física (FEP 358)
Ótica Não-Linear (FEP 739)
Física dos Cristais Líquidos (FEP 832)
Tópicos Avançados em Tratamento Estatístico de Dados em Física Experimental (FEP 774)
Introdução aos Raios Cósmicos e Astrofísica de Altas Energias (FEP 804)
Física de Hadrons I (FEP 872)
Física de Hadrons II (FEP 873)
Mecanismos de Excitação do Núcleo pela Radiação Eletromagnética (FEP 803)

Candidato inscritos:

Prof. Victor de Oliveira Rivelles
Prof. Armando Corbani Ferraz
Prof. Otaviano Augusto M. Helene
Prof. João Dias de Toledo Arruda Neto
Prof. Dirceu Pereira
Prof. Maurício Porto Pato
Prof. Hélio Dias
Profa. Marília Junqueira Caldas

Comissão Julgadora:

Prof. Sylvio Roberto Accioly Canuto – Presidente (IFUSP)
Prof. Takeshi Kodama (UFRJ)
Prof. Raul José Donangelo (UFRJ)
Prof. Abraham Hirsz Zimmerman
Prof. Fernando de Souza Barros

Data da realização: 03 a 06 de abril de 2000

Candidato indicado: Profa. Marília Junqueira Caldas

Data da homologação: 06/10/2000

III.8.2. PROFESSOR TITULAR

Disciplinas: Física V- Estrutura da Matéria I (FNC 311)
Introdução à Física Atômica e Molecular (FNC 315)
Introdução à Física Nuclear (FNC 404)
Introdução à Física Moderna (FNC 407)

Candidato inscritos:

Prof. Roberto Vicensotto Ribas
Prof. Dirceu Pereira

Comissão Julgadora:

Prof. Francisco Krmpotic
Prof. Israel Jacob Rabin Baumvol (UFRS)
Profa. Alinka Lépine (FNC-IFUSP)
Prof. Alejandro Szanto de Toledo (FNC-IFUSP)
Prof. Ross Allan Douglas

Data da realização: 2 de outubro de 2000

Candidato indicado: Prof. Dirceu Pereira

Data da homologação: 16/02/2001

III.8.3. LIVRE-DOCÊNCIA

Disciplinas: Física Nuclear

Física V (FNC 0311)

Física Experimental V (FNC 0313)

Física Experimental VI (FNC 0314)

Comissão Julgadora:

Prof. Dmitri Maximovich Gitman – Presidente (FNC-IFUSP)

Prof. Reuven Opher

Prof. Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho

Data da realização: 13-15 de dezembro de 2000

Candidato inscrito e indicado: Profa. Renata Zukanovich Funchal

Data da homologação: 13/03/2001

III.8.4. CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA PROVIMENTO DE UM CARGO DE PROFESSOR DOUTOR, REF. MS-3 EM RDIDP

Área: Física Nuclear Teórica (estrutura nuclear), Sistemas Dinâmicos (quânticos e clássicos) e Física Hadrônica (estrutura e interações do nucleon)

Comissão Julgadora:

Prof. Alberto Franco de Sá Santoro
Prof. Gastão Krein
Prof. Yojiro Hama (FMA-IFUSP)
Profa. Manoel Roberto Robilotta (FNC-IFUSP)
Prof. Philippe Gouffon (FEP-IFUSP)

Data da realização: 16 e 17 de maio de 2000

Candidato inscrito e indicado: Prof. Renata Zukanovich Funchal

Data da homologação: 31/08/2000

III.8.5. CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA PROVIMENTO DE DOIS CARGOS DE PROFESSOR DOUTOR, REF. MS-3 EM RDIDP

Área: Física Nuclear Teórica (estrutura nuclear), Sistemas Dinâmicos (quânticos e clássicos) e Física Hadrônica (estrutura e interações do nucleon)

Comissão Julgadora:

Profa. Alinka Lépine – Presidente (FNC-IFUSP)
Prof. Edilson Crema
Prof. Emerson José Veloso de Passos
Prof. Marcos Nogueira Martins
Prof. Otaviano Augusto Marcondes Helene

Data da realização: 05 e 06 de junho de 2000

Candidatos inscritos e indicados:

Prof. Luiz Carlos Chamon – Junto ao DFEP

Prof. José Roberto Brandão de Oliveira – Junto ao DFNC

Data da homologação: 07/02/2001

III.8.6. CONCURSO PÚBLICO DE PROVAS E TÍTULOS PARA PROVIMENTO DE QUATRO CARGOS DE PROFESSOR DOUTOR, REF. MS-3 EM RDIDP

Área: Núcleos Fora do Vale de Estabilidade (Exóticos) com Uso de Aceleradores

Comissão Julgadora:

Prof. Ivan Cunha Nascimento – Presidente (FAP-IFUSP)

Prof. Iberê Luiz Caldas (FAP-IFUSP)

Profa. Ana Regina Blak (FNC-IFUSP)

Prof. Roberto Vicençotto Ribas (FNC-IFUSP)

Prof. Amando Siuiti Ito (FGE-IFUSP)

Data da realização: 13 e 14 de junho de 2000

Candidatos inscritos e indicados:

Prof. Masao Matsuoka³⁰

Profa. Elisabeth Mateus Yoshimura³¹

Profa. Maria Cecília Barbosa da Silveira Salvadori

Prof. Americo Adlai Franco Sansigolo Kerr

³⁰ Data da homologação: 31/01/2001

³¹ Data da homologação: 14/02/2001

III.9. SEMINÁRIOS

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Funções de Green Térmicas em Calibres Temporais"

Prof. Dr. Manoel Roberto Robilotta

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 14 de março de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"Calibração de Instrumentos Medidores de Radiação"

Dra. Maria da Penha Albuquerque Potiens - IPEN-CNEN

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 15 de março de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Nuclear Quark Distributions"

Dr. Fernando Monti Steffens (estudante/IFUSP)

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 21 de março de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"Galáxias Jovens: em Busca do Tempo Perdido"

Profa. Dra. Sueli Maria Marino Viegas - IAG/USP

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 22 de março de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"QCD Instantons and Hadron Structure"

Prof. Dr. Hilmar Forkel, Universidade de Heidelberg, Alemanha

Local: Ed. Principal, ala II, sala 335, IFUSP

Data: 28 de março de 2000

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"Interação Coulombiana e Nuclear no Breakup do B⁸"

Dr. Valdir Guimarães (estudante)

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 29 de março de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"QCD Instantons and Hadron Structure (Part II)"

Prof. Dr. Hilmar Forkel, Universidade de Heidelberg, Alemanha

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 04 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"The heavy-ion nuclear potential: detection of a systematic behavior at the region of surface interaction distances"

Prof. Dr. Luiz Carlos Chamon

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 05 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA

"Teoria de Comprimento de Espalhamento Complexo"

Prof. Dr. Mahir S. Hussein

Local: Ed. Principal, ala Central, sala Jayme Tiomno, IFUSP

Data: 05 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO VI PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO DEPARTAMENTO DE
FÍSICA NUCLEAR

“Radioproteção”

Profa. Dra. Emico Okuno

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 10 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA

"Quantization of point-like particles and consistent relativistic quantum mechanics"

Prof. Dr. Dmitri Maximovich Gitman

Local: Ed. Principal, ala central, sala Jayme Tiomno, IFUSP

Data: 12 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

Prof. Dr. José Roberto Brandão de Oliveira

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 18 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO VI PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO DEPARTAMENTO DE
FÍSICA NUCLEAR

“Radioproteção”

Profa. Dra. Emico Okuno

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 24 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Estudo da matéria nuclear no modelo de acoplamento Quark-Méson"

Edilson Ferreira Batista, ITA/CTA - São José dos Campos - SP

Local: Ed. Principal, ala 2, Sala 335, IFUSP

Data: 25 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"Goiânia: 12 anos após o acidente radiológico com ^{137}Cs "

Prof. Dr. Roberto Meigikos dos Anjos, UFF-RJ

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 26 de abril de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

" QCD instantons and hadron structure III"

Prof. Dr. Hilmar Forkel, Universidade de Heidelberg - Alemanha

Local: Ed. Principal, ala 2, Sala 335, IFUSP

Data: 09 de maio de 2000

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"À procura do super-pesado $Z=118$ "

Prof. Dr. Rubens Lichtenthäler Filho

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 10 de maio de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

Quebra de simetria de carga devido a uma restauração parcial da simetria quiral no núcleo"

Dr. Luiz Antônio Barreiro, Departamento de Física, UNESP - Rio Claro

Local: Ed. Principal, ala 2, Sala 335, IFUSP

Data: 16 de maio de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"B mesons as possible QGP signatures at STAR/RHIC"

Dr. Jens Soeren Lange, Universidade de Frankfurt

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 14 de junho de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"O papel da radiação de Ponto-zero na equação tipo Schroedinger estocástica"

Prof. Dr. Humberto de Menezes França

Local: Ed. Principal, ala 2, Sala 335, IFUSP

Data: 27 de junho de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"À procura do super-pesado $Z=118$ "

Prof. Dr. Rubens Lichtenthäler Filho

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 28 de junho de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Pares de Cooper, BCS e QCD"

Prof. Dr. Celso Luiz Lima

Local: Ed. Principal, Ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 04 de julho de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Pares de Cooper, BCS e QCD"

Prof. Dr. Celso Luiz Lima

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 11 de julho de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Seções de choque totais núcleon-núcleon, fóton-núcleon e fóton-fóton"

Dr. Eduardo Gregores, IFT - Instituto de Física Teórica - UNESP

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 18 de julho de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Effective astrophysical S-factor for non-resonant reactions"

Dr. Manabu Ueda (estudante)

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 25 de julho de 2000.

SEMINÁRIO DE ENSINO

"A idéia de lei"

Prof. Dr. Manoel Roberto Robilotta

Local: Auditório Adma Jafet, IFUSP

Data: 22 de agosto de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"O Modelo de Skyrmions e o Vácuo da QCD"

Dr. Fábio Braghin (estudante)

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 29 de agosto de 2000.

SEMINÁRIO DO LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA/DFNC

"Irradiação de alimentos"

Martha Aurélia Aldred (funcionária)

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 30 de agosto de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Busca por efeitos semi-clássicos da gravitação em estrelas relativísticas e buracos negros"

Prof. Dr. George Emanuel Avraan Matsas, Instituto de Física Teórica - UNESP

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 05 de setembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Fundamentos da mecânica quântica e analogia com turbulência"

Dra. Lea Santos (estudante)

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 12 de setembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Estudo das propriedades nucleônicas no meio nuclear"

Prof. Dr. Airton Deppman

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 19 de setembro de 2000.

SEMINÁRIO DO LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA/DFNC

"Processos termicamente e opticamente estimulados (TL, OSL, TSC e PC) em cristais: resultados obtidos no Optically and Thermally Stimulated Phenomena Laboratory, Oklahoma State University

Eduardo Gardenali Yukihiro (estudante)

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 20 de setembro de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"Quebra de paridade no espalhamento de nêutrons epitérmicos"

Prof. Dr. Gary Mitchell, North Carolina University

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 20 de setembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Fenomenologia de grandes dimensões extras"

Prof. Dr. Oscar José Pinto Éboli, Instituto de Física Teórica - UNESP

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 03 de outubro de 2000.

SEMINÁRIO DO LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

"A datação pelo método dos traços de fissão"

Sandro Guedes, IFGW - UNICAMP

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 06 de outubro de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"Espectroscopia de Mistura de Níveis (LEMS) usando o campo hiperfino do Gadolinio"

Profa. Dra. Alinka Lépine

Local: Edifício Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 11 de outubro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Recent results from SELEX"

Prof. Dr. Jurgen Engelfried, Universidade San Luis Potosi - México

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 16 de outubro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Strangelets in Cosmic Rays"

Prof. Dr. Grzegorz Wilk, Soltan Institute for Nuclear Studies, Nuclear Theory Department,
Varsóvia, Polônia

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 24 de outubro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"O módulo de compressibilidade nuclear do ^{40}Ca "

Prof. Dr. Diógenes Galetti, Instituto de Física Teórica - UNESP

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 31 de outubro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Simetrias dinâmicas e energias de ligação num tratamento tipo IBM"

Ettore Baldini Neto (estudante)

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 07 de novembro de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"O projeto STAR no Relativistic Heavy-Ion Collider(RHIC): participação do

DFN-IFUSP"

Prof. Dr. Alejandro Szanto de Toledo
Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP
Data: 08 de novembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Effects of vacuum structure on neutron star"

Dr. Prafulla K. Panda, Instituto de Física Teórica - UNESP
Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP
Data: 14 de novembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Atlas e a busca do Higgs"

Prof. Dr. Hélio Takai, Brookhaven National Laboratory, New York - USA
Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP
Data: 21 de novembro de 2000.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"Efeito de quebra de simetria discreta em núcleos e sistemas acústicos"

Prof. Dr. Maurício Porto Pato
Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP
Data: 22 de novembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Procurando desesperadamente o bóson de Higgs"

Prof. Dr. Rogério Rosenfeld, Instituto de Física Teórica - UNESP
Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP
Data: 28 de novembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE
PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Procurando desesperadamente o bóson de Higgs"

Prof. Dr. Rogério Rosenfeld, Instituto de Física Teórica - UNESP
Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP
Dat

SEMINÁRIO CONJUNTO DO LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA E DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA NUCLEAR

"The B Einstein coefficient for stimulated emission determined from laser induced thermal cooling"

Prof. J. García Solé, Depto. de Física de Materiales da Universidad Autónoma de Madrid

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 06 de dezembro de 2000.

SEMINÁRIO DO LABORATÓRIO DE CRISTAIS IÔNICOS, FILMES FINOS E DATAÇÃO/DFNC

"Analytical expressions of thermoluminescence and their validity"

Prof. Dr. Chinta Mani Sunta

Local: Ed. Oscar Sala, sala 156, IFUSP

Data: 07 de dezembro de 2000.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA NUCLEAR TEÓRICA E FENOMENOLOGIA DE PARTÍCULAS ELEMENTARES (FINPE) – DFEP/DFNC

"Estudos de assimetria na produção de híperons em interações píon-núcleon à 500 GeV/c"

Dr. Carlos Javier Solano Salinas, LAFEX, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, RJ

Local: Ed. Principal, ala 2, sala 335, IFUSP

Data: 12 de dezembro de 2000.

III.10. AFASTAMENTOS DE DOCENTES PARA ESTÁGIOS, PESQUISAS E CONGRESSOS NO EXTERIOR

Alejandro Szanto de Toledo

20 de maio a 03 de junho de 2000

Atividade realizada: Participar como palestrante convidado na International Workshop on Fusion Dynamics at the Extremes, em Dubna, Rússia, com a apresentação do trabalho "Fusion of light weakly bound nuclei": e visitar o Institut de Recherches Subatomiques, em Strasbourg, França.

01 a 20 de julho de 2000

Atividade realizada: Participar da VII Conferência Internacional "Nucleus-Nucleus Collision" NN2000, Strasbourg, França.

03 a 11 de agosto de 2000

Atividade realizada: Participar da Reunião de Trabalho do Projeto STAR no Laboratório Nacional de Brookhaven, EUA.

03 a 09 de setembro de 2000

Atividade realizada: Participar do "Experimento STAR" no Laboratório RHIC, EUA.

13 a 23 de novembro de 2000

Atividade realizada: Participar da reunião de trabalho do projeto "STAR Analysis Workshop", Lawrence Berkeley National Laboratory, em Berkeley, Califórnia, EUA e visitar o Laboratório Vivitron em Strasbourg, França para concluir trabalho em colaboração.

Alinka Lépine

- 11 de janeiro a 28 de fevereiro de 2000

Atividade realizada: **de 11 a 30 de janeiro**, realizar experimentos no Laboratório de Física Nuclear da Universidade de Motre Dame, Indiana, EUA; **de 01 a 28 de fevereiro**, finalizar experimento e visitar o Department d'Astrophysique, de Physique des Particules, de Physique Nucléaire et de l'Instrumentation Associée - Direction des Sciences de la Matière – Commissariat a l'Énergie Atomique (DAPNIA-DSM-CEA), em Saclay, França.

15 a 20 de maio de 2000

Atividade Realizada: Participar como palestrante convidada do Workshop on Nuclear Moments and Nuclear Structure, realizado no Institut voor Kern-en Stralingsfysica (IKS) – Universidade Católica de Leuven, Leuven, Bélgica,

01 a 21 de julho de 2000

Atividade realizada: **de 01 a 07 de julho**, participar da VII Conferência Internacional "Nucleus-Nucleus Collision" NN2000, com a apresentação oral da contribuição "Observation of the 11N ground state, em Strasbourg, França; **de 08 a 21 de julho**, visitar o Institut voor Kern-en Stralingsfysica (IKS) – Universidade Católica de Leuven, Leuven, Bélgica, para das prosseguimento a trabalhos de colaboração redigindo um artigo.

13 a 21 de agosto de 2000

Atividade realizada: Participar da Conferência Internacional "Nuclear Structure 2000" NS2000, com apresentação oral da contribuição "Measurement of the charge and mass deformation of $^{30,32}\text{Mg}$ in the inelastic scattering on ^{208}Pb and ^{12}C ", em East Lansing, Estados Unidos;

07 a 24 de setembro de 2000

Atividade realizada: Participar da 2ª Conferência Européia: "Atomic Physics at Accelerators" (APAC2000), em Cargese, Corsega (de 19 a 23 de setembro), ministrando a convite do evento uma palestra tutorial "Experimental overview of mass measurements".

No período de 12 a 19 de setembro ministrar a convite as aulas: "Experimental overview of mass measurements" e "Measurement of the charge and mass deformation of $^{30,32}\text{Mg}$ in the inelastic scattering by ^{208}Pb and ^{12}C " na 2ª International Balkan School on Nuclear Physics, em Bodrum-Turquia;

Ana Regina Blak

31 de março a 11 de abril de 2000

Atividade realizada: Participar da Conferência Internacional de Defeitos em Materiais Isolantes, em Johannesburg, África do Sul, com apresentação de três trabalhos.

Coraci Pereira Malta

11 a 23 de agosto de 2000

Atividade realizada: Participar do “Nineth International Colloquium on Numerical Analysis and Computer Science with Applications”, em Plovdiv, Bulgária, e visitar a unidade INSERM U4444, em Paris, França.

02 a 09 de setembro de 2000

Atividade realizada: Participar do “XX Congresso Latinoamericano de Ciências Fisiológicas”, em Cancun, México

Dmitri Maximovitch Gitman

01 de junho a 07 de julho de 2000

Atividade realizada: Participar das conferências “Problems of Quantization of Gauge Theories, no Lebedev Institute em Moscou, Rússia e da “Supersymmetry and Quantum Field Theory”, em Kharkov, Ucrânia.

01 a 09 de agosto de 2000

Atividade realizada: Participar do XXIII International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics, Dubna, Rússia.

Eloisa Madeira Szanto

01 a 20 de julho de 2000

Atividade realizada: Participar da VII Conferência Internacional “Nucleus-Nucleus Collision” NN2000, em Strasbourg, França.

Helcio Onusic

31 de maio a 09 de junho de 2000

Atividade realizada: Visitar centros de desenvolvimento no Japão ligados a Telemática: Debis Telematics, Centro de Controle de Tráfego de Tokyo, Carlsonic, Toyota e AMP.

10 a 18 de junho de 2000

Atividade realizada: Participar no Congresso Worldwide da Física em Seoul/Coréia do Sul, com apresentação de paper e chair na sessão de NVH; e visitar os laboratórios de Katri e Hyundai/Kia.

04 a 06 de dezembro de 2000

Atividade realizada: Participar no 2000 SAE International Truck & Bus – Meeting & Exposition, Portland/Oregon, com apresentação de paper na área de Eletrônica.

07 a 13 de dezembro de 2000

Atividade realizada: Visitar laboratórios de desenvolvimento do Grupo Stoneridge – USA na área de Eletrônica (El Paso, Columbus e Sarasota).

Mahir Saleh Hussein

07 a 20 de fevereiro de 2000

Atividade realizada: realizar visita científica no Institute for Theoretical Atomic and Molecular Physics – ITAMP, University of Harvard, Cambridge, Massachusetts, EUA.

24 de abril a 10 de maio de 2000

Atividade realizada: Participar do Joint Study Meeting HALO 2000, Bruxelas, Bélgica.

05 a 09 de junho de 2000

Atividade realizada: Participar, como palestrante convidado da 9th International Conference on Nuclear Reaction Mechanism, Varenna, Itália.

Manoel Roberto Robilotta

13 a 23 de julho de 2000

Atividade realizada: Participar do “Chiral Dynamics 2000: Theory and Experiment”, Virgínia, EUA.

Mauricio Porto Pato

15 de abril a 01 de maio de 2000

Atividade realizada: Iniciar colaboração com V. Kravtsov, do grupo de matéria condensada do International Centre for Theoretical Physics, Trieste, Italia.

08 a 24 de julho de 2000

Atividade realizada: Fazer visita científica ao Triangle Universities Nuclear Laboratory (TUNL) da Universidade da Carolina do Norte, EUA, dentro do Acordo de Cooperação Internacional CNPq/NSF.

Nelson Carlin Filho

01 a 20 de julho de 2000

Atividade realizada: Participar da VII Conferência Internacional “Nucleus-Nucleus Collision” NN2000, e visitar o Laboratório Vivitron, em Strasbourg, na França.

09 a 19 de outubro de 2000

Atividade realizada: visitar o Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, Califórnia e o National Superconducting Cyclotron Laboratory – Michigan State University, East Lansing, Michigan, EUA.

Nemitala Added

20 a 27 de maio de 2000

Atividade realizada: Participar do Encontro da Rede RICOMAI em Havana, Cuba.

12 a 21 de agosto de 2000

Atividade realizada: Visitar a Companhia Meyer Tool, para verificar o andamento da fabricação de criostatos e o Laboratório Nacional de Argonne, para acompanhar junto à divisão ATLAS a fabricação dos ressoadores e finalizar a negociação sobre a fabricação de eletrônica de controle; em Illinois, EUA.

Nilberto Heder Medina

02 de novembro a 10 de dezembro de 2000

Atividade realizada: Visitar a Universidade de Pádua e os Laboratórios Nacionais de Legnaro, na Itália; participar de experimento para o estudo da evolução da forma nuclear de núcleos com $N=Z$, e dar prosseguimento aos projetos feitos em colaboração com o grupo de espectroscopia gama (GASP), como o estudo das propriedades eletromagnéticas de estados excitados em núcleos na região de massa $A=50$;

Renata Zukanovich Funchal

10 de junho a 01 de julho de 2000

Atividade realizada: Colaborar com o Dr. Plamen Krastov, na Universidade de Wisconsin, Madison, USA e participar da Conferência Internacional Neutrino 2000, em Sudbury, Canadá.

Roberto Vicençotto Ribas

07 de outubro a 03 de novembro de 2000

Atividade realizada: Visitar a Università di Padova e realizar experimento com espectrômetro GASP no Laboratori Nazionali di Legnaro, Itália.

Rubens Lichtenthaler Filho

20 de novembro a 05 de dezembro de 2000

Atividade realizada: Participar de experiência no Laboratório GANIL, Caen, França

Wayne Allan Seale

25 de abril a 08 de maio de 2000

Atividade realizada: Assistir a reunião da American Physical Society, Long Beach, Califórnia, EUA.

III.11. AFASTAMENTOS DE FUNCIONÁRIOS PARA ESTÁGIOS, PESQUISAS E CONGRESSOS NO EXTERIOR

Martha Aurélia Aldred

24 de julho a 05 de agosto de 2000

Atividade realizada: Participar da “Escola sobre Irradiação de Alimentos” - International Consultative Group on Food Irradiation/International Atomic Energy Agency, em Iowa State University, Ames, Iowa, USA.

Nancy Kuniko Umisedo

31 de julho a 04 de agosto de 2000

Atividade realizada: Participar da nova tomada de dados de radiação ambiental na cidade de Goiânia, como parte do projeto conjunto “Goiânia: 12 anos após o acidente com Césio-137”, entre o Laboratório de Dosimetria – DFN/IFUSP e o Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense com o apoio da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Benedito Conceição Filho

12 a 21 de agosto de 2000

Atividade realizada: Visitar o Argonne National Laboratory, EUA, para acompanhar o trabalho de abertura de um criostato para a retirada de um ressoadores que encontrava-se em teste e assim realizar treinamento no ressoador que será instalado no Laboratório Pelletron/Linac.

Celso Claudio Perego

12 a 21 de agosto de 2000

Atividade realizada: Visitar o Argonne National Laboratory, EUA, para acompanhar o trabalho de abertura de um criostato para a retirada de um ressoadores que encontrava-se em teste e assim realizar treinamento no ressoador que será instalado no Laboratório Pelletron/Linac.

Marcelo Dias Ferraretto

12 a 21 de agosto de 2000

Atividade realizada: Visitar o Argonne National Laboratory, EUA, para acompanhar o trabalho de abertura de um criostato para a retirada de um ressoador que encontrava-se em teste e assim realizar treinamento no ressoador que será instalado no Laboratório Pelletron/Linac.

III.12. CONVÊNIOS BILATERAIS DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA

Internacionais:

- Edilson Crema

CCint-USP-GANIL

Estudo de multifragmentação nuclear.

Roberto Vicençotto Ribas

Convênio USP/INFN

Este convênio é utilizado pelos membros do grupo de espectroscopia Gama, para a colaboração com a *Università di Padova* e os *Laboratori Nazionali di Legnaro*

III.13. INTERCÂMBIOS DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA

Alinka Lépine

Cooperação com pesquisadores do Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) em Caen, França, para estudar propriedades de núcleos exóticos.

Cooperação com grupo do Prof. R. Coussement, do IKS-Univ. Católica de Leuven, Bélgica, para estudo de estados nucleares isoméricos e de núcleos exóticos com o método LMR e LEMS. Estas técnicas estão sendo adaptadas no Laboratório Pelletron.

- Edilson Crema

Cooperação com pesquisadores do Grand Accélérateur National d'Ions Lourds (GANIL) em Caen, França, para estudar a multifragmentação Nuclear.

- Nilberto Heder Medina

Colaboração com o grupo GASP dos Laboratori Nazionali di Legnaro e Università di Padova

- Roberto Vicençotto Ribas

Colaboração com o grupo GASP dos Laboratori Nazionali di Legnaro e Università di Padova

- Rubens Lichtenthäler Filho

Colaboração com o grupo SIRA que desenvolve a fonte de íons do projeto SPIRAL, GANIL, Caen, França.

III.14. PROFESSORES VISITANTES

Aumann, T. – Alemanha
Isacker, P.V. - França
Leistenschneider, A. – Alemanha
Migliaro, E. – Uruguai
Mittig, W. – França
Brandolini, F. – Itália
Gavrilov, S. – Brasil
Sanders, S. – Estados Unidos
Bagrov, S. - Rússia
Geyer, B. - Alemanha

IV. ATIVIDADES DE EXTENSÃO DE SERVIÇOS À COMUNIDADE

IV.1. PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS À COMUNIDADE USPIANA

Projeto: Monitoração individual rotineira de trabalhadores expostos à radiação X e gama
Participantes: Umisedo, N.K.; Cancio, F.S.; Yoshimura, E. M.; Aldred, M..A. e Okuno, E.

O Laboratório de Dosimetria faz avaliação periódica de doses recebidas por trabalhadores ocupacionalmente expostos às radiações X e gama. Usufruem do serviço, funcionários, docentes e alunos da USP (676 no total, sendo 213 do IFUSP) e 32 usuários externos à Universidade de São Paulo. Os monitores pessoais contêm dosímetros termoluminescentes do tipo CaF_2 natural e LiF. É mantido o registro de doses de cada trabalhador, organizado por período de avaliação (mensal ou trimestral) e também acumulado anualmente. O procedimento completo inclui: manufatura e teste de dosímetros, tratamento térmico adequado do detector utilizado, empacotamento e distribuição aos usuários, irradiação de monitores para calibração, leitura dos detectores, determinação das doses com o uso de programas adequados, preparo do relatório de doses por instituição.

IV.2. PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA LIGADO AO ENSINO DE FÍSICA EM ESCOLAS PÚBLICAS PAULISTAS DE NÍVEL MÉDIO

Maria José Bechara

O IFUSP tem um convênio de 24 meses (iniciado em agosto de 1999) com a fundação Vitae, coordenado pelo Prof. Gil da Costa Marques (FEP), com o objetivo de contribuir para um ensino-aprendizagem significativo de ciências físicas no nível médio, através da constituição de uma comunidade de aprendizagem envolvendo docentes da universidade, professores e alunos de dez escolas públicas paulistas, atuando de maneira contínua e permanente em ambientes educacionais informatizados. A rede eletrônica que está sendo construída neste projeto, chamado de Laboratório Didático Virtual (LabVirt), visa viabilizar esta permanente comunicação entre os pesquisadores de física e professores e alunos do ensino médio, formando de fato uma comunidade de ensino-aprendizagem. Este projeto tem a parceria da Secretaria de Estado da Educação.. Como deve acontecer num projeto de extensão da Universidade, ele tem também uma vertente de formação de profissionais, envolvendo estudantes de licenciatura e pós-graduação em ensino de física, e estudantes de física e informática estagiando na área técnica do projeto. Minha participação se deu em várias frentes: nos processos de capacitação intensiva e presencial dos professores do ensino médio (sete dias em fevereiro/2000) e quatro encontros de um dia durante o ano letivo; com os professores Celso Luiz Lima, Henrique Fleming (FMA) e Vito Vanin (FEP) na construção de base do ensino de física no nível médio; com o Prof. Celso Luiz Lima assessorando o Gerente técnico do projeto, Cesar Nunes; e diretamente com os professores das escolas associadas ao LabVirt, construindo atividades e projetos de ensino de física. A intenção deste projeto piloto é estudar a possibilidade de ampliar este tipo de comunidade a um conjunto maior das escolas públicas do Estado de São Paulo, e introduzir aspectos de transdisciplinaridade no ensino médio. Ref.: <http://www.labvirt.if.usp.br>

V. OUTRAS ATIVIDADES

V.1. CURSOS, CONFERÊNCIAS, PALESTRAS E MESAS REDONDAS

DOCENTES:

Emico Okuno

Palestra: **Aplicações e riscos da radiação** no curso de extensão universitária "Formação de conceitos de óptica geométrica e Física no ensino médio", dentro do programa Pró-Ciências da CAPES/FAPESP, em 11/07/2000, no Instituto de Física da USP.

Palestra: **Os perigos da radiação** na VIII Semana Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho, em 31/08/2000, no Instituto de Física da USP.

Colóquio "Radiação: aplicação e efeitos biológicos", no Instituto de Física Teórica - IFT, em 10/11/2000.

“Curso de Especialização - Vigilância Sanitária em Saúde Pública: Área de Radiações Ionizantes”, organizado pela Faculdade de Saúde Pública da USP, carga total de 640 horas, de 11 de Setembro de 2000 a 23 de Fevereiro de 2001. Responsável pela Física das Radiações Ionizantes de 72 horas.

Curso de Atualização para professores de segundo grau da Fundação Paula Souza - Radiação: efeitos e aplicações. Das 10:00 às 17:00h, em 14/11/2000.

Curso de 2 h “Radiações não-ionizantes”, no Encontro Paulista de Física Médica e Proteção Radiológica, organizado pela Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica e realizado em São Paulo, no período de 30/11 a 01/12/2000.

Maria José Bechara

Participação no curso de Capacitação para professores de física do segundo grau de dez escolas públicas paulistas associadas ao projeto LabVirt (IFUSP/Vitae) - das 8h30min até 17h30min nos seguintes dias: de 02 a 04/02, 09, 10/02 e 16, 17/02/2000, realizado na Fundação para o Desenvolvimento da Educação (FDE), órgão ligado à Secretaria de Estado da Educação (SP).

FUNCIONÁRIOS:

Martha Aurélia Aldred

Coordenação do “2º Curso de Especialização em Vigilância Sanitária na Área de Radiações Ionizantes da Faculdade de Saúde Pública da USP”. Curso de Extensão Universitária, de acordo com a Resolução 3878 de 20/09/91, com duração de 480 horas, na Faculdade de Saúde Pública, de setembro/2000 a março/2001.

Palestras sobre “Políticas de Proteção Radiológica em Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde: Instrumentos e métodos de controle”. Treinamento das Equipes Técnicas de Vigilância Sanitária Estadual e Municipais do Estado do Paraná, em 02/10/2000, em Curitiba, PR.

Palestras sobre “Políticas de Proteção Radiológica em Vigilância Sanitária de Serviços de Saúde: Instrumentos e métodos de controle”. Treinamento das Equipes Técnicas de Vigilância Sanitária Estadual e Municipais do Estado do Mato Grosso, em 05/12/2000, em Cuiabá, MT.

V.2. PARTICIPAÇÃO EM CONSELHOS, COMISSÕES E GRUPOS DE TRABALHO DE ENTIDADES GOVERNAMENTAIS E PRIVADAS

Helcio Onusic

- Coordenador da Comissão Organizadora do SIBRAV - Simpósio Brasileiro de Acústica Veicular.
- Coordenador do Módulo Eletro/Eletrônica do SIMEA - Simpósio de Engenharia Automotiva da AEA - Associação Brasileira de Engenharia Automotiva.
- Membro do Comitê Técnico da SAE-Brasil Society of Automotive Engineers.
- Presidente da Comissão de Acústica Veicular da ABNT - CB-5.
- Presidente da Comissão de Eletro-Eletrônica da AEA.

Nilberto Heder Medina

- Membro suplente do Departamento de Física Nuclear na Comissão de Biblioteca do IFUSP, a partir de 9 de junho de 2000.

- Responsável pela distribuição das salas no Departamento de Física Nuclear do IFUSP, a partir de março de 2000.

Nancy Kuniko Umisedo (funcionário)

- Presidente da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) do Instituto de Física, durante a gestão 1999-2000.

Martha Aurélia Aldred (funcionário)

- Membro de Comissão formada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde para estudo da Portaria MS-453 e confecção de roteiros para avaliação da proteção radiológica de serviços de radiologia médica e odontológica. Reuniões realizadas no período de agosto de 1999 a novembro de 2000.

- Coordenadora de Grupo de Trabalho montado pelo Ministério da Saúde – Projeto de Reequipamento de hospitais conveniados ao SUS (REFORSUS) – para a elaboração de Protocolo para Controle de Qualidade de Equipamentos de Radiologia Médica nas áreas de Radiologia Convencional, Fluoroscopia, Tomografia Computacional e Mamografia, a ser publicado como documento oficial de padronização de testes para o território nacional. Reuniões realizadas em março, junho e novembro de 2000.

- Coordenadora de Comissão formada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde para a elaboração de Projeto de Norma Técnica Nacional para disciplinar o funcionamento de serviços de Medicina Nuclear. Reuniões realizadas em outubro e dezembro de 2.000.

V.3. PARTICIPAÇÃO EM SOCIEDADES, ASSOCIAÇÕES, FUNDAÇÕES, INSTITUTOS, LABORATÓRIOS E ACADEMIAS

- Alejandro Szanto de Toledo

Diretor do Laboratório Aberto de Física Nuclear do Departamento de Física Nuclear, IFUSP - 1998-2000.

- Shiguo Watanabe

Membro nato do Conselho de Curadores da Fundação “Adib Jatene” do Instituto de Cardiologia “Dante Pazzanezi”.

V.4. PARTICIPAÇÃO EM BANCAS NO IFUSP

Nilberto Heder Medina

THEOTONIO MENDES PAULIQUEVIS JUNIOR

“Auto calibração e determinação de matrizes de covariância em medidas de energia em espectroscopia gama”.

Data: 14 de setembro de 2000

FRANCISCO DE ASSIS SALES COUTINHO SOBRINHO (Dissertação de Mestrado)

“Uma nova técnica para a obtenção da curva de perda de energia de íons pesados em um alvo absorvedor”.

Data: 22 de setembro de 2000.

V.5. PARTICIPAÇÃO EM BANCAS DE OUTRAS UNIDADES E INSTITUIÇÕES

Elisabeth Mateus Yoshimura

Banca de Mestrado, no Instituto de Física da UNICAMP, Campinas, SP.

Candidato: Rodrigo Silvestre Neman

Orientador: Julio Hadler

Defesa: 30/03/2000

Helcio Onusic

Banca de Mestrado, no Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina

Candidato: Fabio Thieme

Orientador: Samir Gerges

Defesa: 16/08/2000

VI. PRODUÇÃO ESCRITA E TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS CIENTÍFICOS

VI.1. PRODUÇÃO CIENTÍFICA

VI.1.1. TRABALHOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS DE DIVULGAÇÃO INTERNACIONAL E COM ÁRBITRO

1. ANJOS, R.M.; FACURE A.; MACARIO, K.C.D.; **YOSHIMURA, E.M.**; BRAGE, J.A.P.; TERRA, E.M.; TOMPAKOW, H.; GOMES, P.R.S.; ALHANATI, C.E.S.; CARDOSO, N.M.; SANTORO, M.D.N.; BOYD, A.L. - “Estudo do Acidente Radiológico de Goiânia no Ensino de Física Moderna” - *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.22, n.1, p.60-68, 2000.
2. BALLOT, J.L.; ERICSON, M.; **ROBILOTTA, M.R.** - “Quark condensate in the deuteron” - *Phys. Rev. C*, v.61, n.5, p.5202, 2000.
3. BUCHBINDER, I.L.; **GITMAN, D.M.**; PERSHIN, V.D. - “Causality of massive spin-2 field in external gravity” - *Phys. Lett. B*, v.492, n.1-2, p.161-170, 2000.
4. BUCHBINDER, I.L.; **GITMAN, D.M.**; KRYKHTIN, V.A.; PERSHIN, V.D. - “Equations of motion for massive spin 2 field coupled to gravity” - *Nucl. Phys B*, v.584, n.1-2, p.615-640, 2000.
5. CASTRO, R.A.; MANSANO, R.D.; CHUBACI, J.F.D.; **MATSUOKA, M.**; WATANABE, S. - “Efeito da razão de mistura de gases N₂/Ar na estrutura de ligação nos filmes finos de CN_x preparados por magnetron sputtering” - *Revista Brasileira de Aplicações de Vácuo*, v.19, p.40-42, 2000.
6. DEBRAY, M.E.; CARDONA, M.A.; HIJMAN, D.; KREINER, A.J.; DAVIDSON, M.; SOMACAL, H.; LEVINTON, G.; NAPOLI, D.R.; LENZI, S.; ANGELIS, G. de; POLI, M. de; GADEA, A.; BAZZACCO, D.; ROSSI-ALVAREZ, C.; **MEDINA, N.H.** - “Alternating parity bands in ^{218,87}Fr” - *Phys. Rev. C*, v.62, n.2, p.4304, 2000.
7. DECHOUM, K.; FRANÇA, H.M.; **MALTA, C.P.** - “The role of the sero-point fluctuations in the classical stochastic Schrodinger-like equation” - *Nuovo Cimento Della Societa Italiana di Fisica B: General relativity astronomy and mathematical physics and methods*, v.115, n.11, p.1319-1328, 2000.
8. DELFINO, A.; FREDERICO, T.; **HUSSEIN, M.S.**; TOMIO, L. - “Virtual states of light non-Borromean halo nuclei” - *Phys. Rev. C*, v.61, n.5, p.1301, 2000.
9. GAGO, A.M.; NUNOKAWA, H.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** - Solar neutrino problem and gravitationally induced long-wavelength neutrino oscillation” - *Phys. Rev. Lett.*, v.84, n.18, p.4035-4038, 2000.
10. GAGO, A.M.; NUNOKAWA, H.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** - The solar neutrino problem in the light of a violation of the equivalence principle” - *Nucl. Phys. B - Proceedings Supplements*, v.87, n.1-3, p.215-217, 2000.

11. GAGO, A.M.; PLEITEZ, V.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “CP violation in vacuum neutrino oscillation experiments” – *Phys. Rev. D*, v.61, n.1, p.6004, 2000.
12. GAVRILOV, S.P.; **GITMAN, D.M.** – “Quantization of point-like particles and consistent relativistic quantum mechanics” – *Int. J. Mod. Phys. A*, v.15, p.4499-4538, 2000.
13. GAVRILOV, S.P.; **GITMAN, D.M.** – “Quantization of the relativistic particle” – *Class. Quant. Grav.*, v.17, n.19, p.L133-139, 2000.
14. GEYER, B.; **GITMAN, D.M.**; LAVROV, P.M. – “Triplectic quantization of gauge theories” *Theor. Math. Phys.*, **123**, n.3, p.813-820, 2000.; *Teor. Mat. Fiz.*, v.123, p.476-484, 2000.
15. GEYER, B.; **GITMAN, D.M.**; SHAPIRO, I.L. – “Path integral and pseudoclassical action for spinning particle in external electromagnetic and torsion fields” – *Int. J. Mod. Phys. A*, v.15, n.24, p.3861-3876, 2000.
16. GOMES, P.R.S.; ANJOS, R.M.; ACQUADRO QUACCHIA, J.C.; SANTOS, G.M.; MACARIO, K.C.D.; **LIGUORI NETO, R.**; **ADDED, N.**; CORDEIRO, R.C.; SIFEDDINE, A.; COIMBRA, M.M.; APPOLONI, C.R.; TADA, M. di; CRESSWELL, R.G.; FIFIELD, L.K. – “Implementation of the accelerator mass spectrometry technique in Brazil and environmental studies in central Amazon forest” – *Heavy Ions Physics*, v.11, n.3-4, p.485-496, 2000.
17. GOMES, P.R.S.; MORAES, S.B.; ALVES, J.J.S.; MACIEL, A.M.M.; ANJOS, R.M.; LUBIAN, J.; MURI, C.; SANT’ANNA, M.M.; PADRON, I.; CABEZAS, R.; **LIGUORI NETO, R.**; **ADDED, N.** – “Investigation of the role of the breakup process on the fusion and scattering of weakly bound projectile induced reactions” – *Acta Physica Hungarica New Series – Heavy Ion Physics*, v.11, n.3-4, p.361-371, 2000.
18. GUZZO, M.M.; NUNOKAWA, H.; PERES, O.L.G.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “Can super-Kamiokande atmospheric neutrino data be explained by flavor-changing induced neutrino oscillations?” – *Nucl. Phys. B - Proceedings Supplements*, v.87, p.201-203, 2000.
19. **HUSSEIN, M.S.**; KHARCHENKO, V.; CANTO, L.F.; DONANGELO, R. – “Long-range excitation of collective modes in mesoscopic metal clusters” – *Annals of Physics*, v.284, n.1, p.178-194, 2000.
20. **HUSSEIN, M.S.**; **PATO, M.P.** – “Fractal structure of random matrices” – *Physica A*, v.285, n.3-4, p.383-391, 2000.
21. **HUSSEIN, M.S.**; **PATO, M.P.** – “Matrix elements of operators and discrete symmetry breaking in nuclei” – *Phys. Rev. Lett.*, v.84, n.17, p.3783-3786, 2000.

22. **HUSSEIN, M.S.**; PIZA, A.F.R.T.; VOROV, O.K. – “SU(2,1) model of multiple giant dipole resonance Coulomb excitation”. – *Annals of Physics*, v.284, n.1, p.167-177, 2000.

23. KOWAL, T.M.; KRAJCZYK, L.; MACALIK, B.; NIERZEWSKI, K. **OKUNO, E.**; SUSZYNSKA, M.; SZMIDA, M.; **YOSHIMURA, E.M.** – “Some effects of γ -irradiation in soda lime silicate glasses” - *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B*, v.166-167, n.1-4, p.490-494, 2000.
24. **LIGUORI NETO, R.**; **ADDED, N.**; COUTINHO, F.A.S. – “A new experimental method for precise energy loss measurements” – *Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B*, v.161-163, n.1-4, p.159-163, 2000.
25. MAEKAWA, C.M.; PUPIN, J.C.; **ROBILOTTA, M.R.** – “Nucleon-nucleon interaction: central potential and pion production” – *Phys. Rev. C*, v.61, n.6, p. 4002, 2000.
26. **MATSUOKA, M.**; ISOTANI, S.; CHUBACI, J.F.D.; MIYAKE, S.; SETSUHARA, Y.; OGATA, K.; KURATANI, N. – “Influence of in energy and arrival rate on x-ray crystallographic properties of thin ZrOx films prepared on Si(111) substrate by ion-beam assisted deposition” – *J. Appl. Phys.*, v.88, p.3773-3775, 2000.
27. MORAES, S.B.; GOMES, P.R.S.; LUBIAN, J.; ALVES, J.J.S.; ANJOS, R.M.; SANT’ANNA, M.M.; PADRON, I.; MURI, C.; **LIGUORI NETO, R.**; **ADDED, N.** – “Fusion and elastic scattering of $^9\text{Be}+^{64}\text{Zn}$: a search of the breakup influence on these processes” – *Phys. Rev. C*, v.61, n.6, p.4608, 2000.
28. MULLINS, S.M.; DRACOU LIS, G.D.; BYRNE, A.P.; McGORAM, T.R.; BAYER, S.; BARK, R.A.; NEWMAN, R.T.; **SEALE, W.A.**; KONDEV, F.G. – “Rotational and intrinsic states above the $K\pi=25/2^-$, $T_{1/2}=25$ day isomer in ^{179}Hf ” – *Phys. Rev. C*, v.61, n.4, p.4315, 2000.
29. **PATO, M.P.** – “Spontaneous symmetry breaking in U(N) invariant ensembles with a soft confinement potential” – *Phys. Rev. E*, v.61, n.4, p.R3291-R3294, 2000.
30. **OLIVEIRA, J.R.B.**; **CYBULSKA, E.W.**; **MEDINA, N.H.**; **RAO, M.N.**; **RIBAS, R.V.**; **SEALE, W.A.**; ESPINOZA-QUIÑONES, F.R.; RIZZUTTO, M.A.; BAZZACCO, D.; BRANDOLINI, F.; LUNARDI, S.; PETRACHE, C.M.; PODOLYAK, Zs.; ROSSI-ALVAREZ, C.; UR, C.A.; ANGELIS, G. de; NAPOLI, D.R.; SPOLAORE, P.; et al. – “High-spin state spectroscopy of ^{143}Dy ” - *Physical Review C*, v.62, n.6, p.4301-4309, 2000.
31. OLIVEIRA Jr., J.M.; **LÉPINE-SZILY, A.**; BOHLEN, H.G.; OSTROWSKI, A.N.; LICHTENTHÄLER, R. et al. - “Observation of the ground-state of the ^{11}N ” - *Phys. Rev. Lett.*, v.84, n.18, 4056-4059, 2000.
32. RIZZUTTO, M.A.; **RAO, M.N.**; **SEALE, W.A.**; **OLIVEIRA, J.R.B.**; **CYBULSKA, E.W.**; **MEDINA, N.H.**; **RIBAS, R.V.**; ESPINOZA-QUIÑONES, F.R.; BAZZACCO, D.; BRANDOLINI, F.; et al. – “The $\pi\text{H}11/2$ X neutrino $\text{H}11/2$ yrast band in odd-odd Tb^{-140} ” *Phys. Rev. C*, v.62, 2000.

33. RZACA-URBAN, T.; PASTERNAK, A.; LIEDER, R.M.; URBAN, W.; REJMUND, M.; MARCINKOWSKA, Z.; MARCINKOWSKA, R.; UTZELMAN, S.; JENSEN, H.J.; GAST, W.; JAGER, H.; BAZZACCO, D.; LUNARDI, S.; **MEDINA, N.H.**; et al. – “Study of quadrupole moments of superdeformed bands in Gd” – *Nucl. Phys. A*, v.677, n.1-4, p.25-37, 2000.
34. **SZANTO DE TOLEDO, A.**; **ADDED, N.**; CÁRDENAS, W.H.Z.; **CARLIN, N.**; MOURA, M.M.; MUNHOZ, M.G.; SUAIDE, A.A.P.; **SZANTO, E.M.**; TAKAHASHI, J. – Fusion hindrance in light nuclear systems: binding energy and/or surface diffuseness effect?” – *Nucl. Phys. A*, v.679, p.175-181, 2000.
35. SANTOS, G.M.; ACQUADRO, J.C.; GOMES, P.R.S.; ANJOS, R.M.; **LIGUORI NETO, R.**; **ADDED, N.**; **MEDINA, N.H.**; **CARLIN, N.**; COIMBRA, M.M.; TADA, M.L.di; GRESSWELL, R.G.; FIFIELD, L.K. – “The Brazilian Bragg curve detector built for AMS studies” – *Nucl. Instrum.Meth.Phys.Res. B*, v.172, n.1-4, p.310-315, 2000.
36. SARGEANT, A.J.; **HUSSEIN, M.S.**; **PATO, M.P.**; UEDA, M. – “Saturation of the width of the strength function” - *Phys. Rev. C*, v.61, n.1, p.1302, 2000.
37. **SZANTO DE TOLEDO, A.**; **ADDED, N.**; CÁRDENAS, W.H.Z.; **CARLIN, N.**; MOURA, M.M.; MUNHOZ, M.G.; SUAIDE, A.A.P.; **SZANTO, E.M.**; TAKAHASHI, J. – “Fusion hindrance in light nuclear systems: binding energy and/or surface diffuseness effect.” - *Nucl.Phys A*, v.679, p.175, 2000.
38. TIMOTEO, V.S.; **LIMA, C.L.** – “On the q-deformation on the NJL model” – *Modern Physics Letters A*, v.15, n.3, p.219-227, 2000.
39. TROTTA, M.; SIDA, J.L.; ALAMANOS, N.; ANDREYEV, A.; AUGER, F.; BALABANSKI, D.L.; BORCEA, C.; COULIER, N.; DROUART, A.; DURAND, D.J.C.; GEORGIEV, G.; GILLIBERT, A.; HINNEFELD, J.D.; HUYSE, M.; JOUANNE, C.; LAPOUX, V.; **LÉPINE-SZILY, A.**; LUMBROSO, A.; MARIE, F.; MUSUMARRA, A.; NEYENS, G.; OTTINI, S.; RAABE, R.; TERNIER, S.; VAN DUPPEN, P.; VYVEY, K.; VOLANT, C.; WOLSKI, R. – “Large enhancement of the sub-barrier fusion probability for a halo nucleus”, *Phys. Rev. Lett.*, v.84, p.2342-2345, 2000.
40. UEDA, M.; SARGEANT, A.J.; **PATO, M.P.**; **HUSSEIN, M.S.** – “Effective astrophysical S factor for nonresonant reactions” – *Phys. Rev. C*, v.61, n.4, p.5801-5806, 2000
41. VYVEY, K.; NEYENS, G.; COULIER, N.; **LÉPINE-SZILY, A.** et al. – “Preservation of orientation of fusion-evaporation reaction residues recoiling into vacuum in a level mixing spectroscopy experiment” - *Phys. Rev. C*, v.62, n.3, p.4317, 2000.
42. WADA, R.; **CREMA, E.** et al. – “Reaction mechanisms and multifragmentation process in $^{64}\text{Zn}+^{58}\text{Ni}$ ” - *Phys. Rev. C*, v.62, 2000, 034601.

VI.1.2. TRABALHOS ACEITOS PARA PUBLICAÇÃO

1. **ADDED, N.**; CHUBACI, J.F.D.; **MATSUOKA, M.**; CASTRO, R.A.; ALONSO, N.; LI-GUORI NETO, R.; RIZZUTTO, M.A.; MANSANO, R.D. – “Light element analysis using ERDA method with an ionization chamber” – *Nucl. Instrum. Meth. B*
2. ANJOS, R.M.; FACURE, A.; LIMA, E.L.N.; GOMES, P.R.S.; SANTOS, M.S.; BRAGE, J.A.P.; **OKUNO, E.**; **YOSHIMURA, E.M.** and UMISEDO, N.K. - "Radioactivity teaching: environmental consequences of the radiological accident in Goiânia(Brazil)" - *American Journal of Physics*, 2001.
3. CHISTÉ, V.; GILLIBERT, A.; **LEPINE-SZILY, A.**; ALAMANOS, N.; AUGER, F.; BARRETTE, J.; BRAGA, F.; CORTINA-GIL, M.D.; DLOUHY, Z.; LAPOUX, V.; LEWITOWICZ, M.; **LICHTENTHÄLER, R.**; NETO, R.L.; LUKYANOV, S.M.; MAC-CORMICK, M.; MARIE, F.; MITTIG, W.; ORR, N.A.; SANTOS, F.D.; OSTROWSKI, A.N.; OTTINI, S.; PAKOU, A.; PENIONZHKEVICH, Y.E.; ROUSSEL-CHOMAZ, P.; SIDA, J.L. – “Measurement of the charge and mass deformation of Mg-30, Mg-32 by inelastic scattering on Pb-208 and C-12” – *Nuclear Physics A*, 2001.
4. FREITAS, M.B. and **YOSHIMURA, E.M.**, - “Absorbed Doses and Physical Parameters employed in Chest Radiological Examinations carried out in Hospitals of the City of São Paulo” - *V Regional Congress on Radiation Protection and Safety(IRPA), Recife – PE, Brazil*, 2001.
5. GAGO, A.M.; SANTOS, E.M.; TEVES, W.J.C.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “On the quest for the dynamics of (muon)neutrino \rightarrow (tau)neutrino conversion” – *Phys. Rev. D*, 2001.
6. GAGO, A.M.; NUNOKAWA, H.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “Violation of equivalence principle and solar neutrinos” – *Nucl. Phys. B – Proceedings supplements*, 2001.
7. GALVÃO, B.; SANTOS, G.; **ONUSIC, H.**; SANT’ANNA, L. – “Electromagnetic Environmental measurements in specific populated areas of Brazil” – *2001 IEEE International Symposium of EMC*, Montreal, Canadá.
8. GAVRILOV, S.P.; **GITMAN, D.M.** – “Quantization of the Relativistic Particle and Consistent Relativistic Quantum Mechanics”- *Proceedings of Fadkin Conference*, Moscow, 2001.
9. GEYER, B.; **GITMAN, D.M.**; SHAPIRO, I. – “Path integral and pseudoclassical for spinning particle in external electromagnetic and torsion fields”- *Int. J. Mod. Phys. A*.
10. **GITMAN, D.M.**; SHELEPIN, A. – “Fields on the Poincaré Group: Arbitrary spin description and relativistic wave equations”- *Int. J. Theor. Phys.*

11. **GITMAN, D.M.**; TYUTIN, I.V. – “The Structure of Gauge Theories in Lagrangian and Hamiltonian Formalisms” - *SUSY Encyclopedia*.
12. **GUIMARÃES, C.C.**; **OKUNO, E.** – “Effective energy determination of radiation incident on a monitor” - *V Regional Congress on Radiation Protection and Safety (IRPA)*, Recife – PE, Brazil, 2001.
13. **OTSUBO, S.M.** and **YOSHIMURA, E.M.** - "Contribuição da radiação gama em ambientes fechados para a dose populacional na cidade de São Paulo", *V Regional Congress on Radiation Protection and Safety (IRPA)*, Recife – PE, Brazil, 2001.
14. **SILVA, A.A.R. da**; **YOSHIMURA, E.M.** - "Calibration of LR115 plastic detectors in realistic conditions to indoor radon and daughters monitoring" - *V Regional Congress on Radiation Protection and Safety (IRPA)*, Recife – PE, Brazil, 2001.
15. **SUSZYNSKA, M.**; **MACALIK, B.**; **KOWAL, T.M.**; **OKUNO, E.**; **YOSHIMURA, E.M.** and **YUKIHARA, E.G.** - "Radiation induced effects in soda-lime silicate glasses of different origin" - *Radiation Effects and Defects in Solids, 2001*.
16. **UMISEDO, N.K.**; **OKUNO, E.**; **YOSHIMURA, E.M.**; **GUIMARÃES, C.C.**; **FACURE, A.** and **ANJOS, R.M.** - "Recent evaluation of gamma radiation levels due to 137Cs accident in Goiânia" - *V Regional Congress on Radiation Protection and Safety (IRPA)*, Recife – PE, Brazil, 2001.
17. **URURAHY, M.**; **ONUSIC, H.**; **CARVALHO, D.M.**; **FERRARO, L.C.** – “Correlation of the aggressiveness of durability routes traveled by commercial vehicles submitted to endurance tests” – *Proceedings Testing Expo 2000, Hamburg, Germany*.
18. **YOSHIMURA, E.M.**; **UMISEDO, N.K.**; **FACURE, A.**; **ANJOS, R.M.** and **OKUNO, E.** - "Ambient dose equivalent rate in Goiânia 12 years after the radiological accident" , *Health Physics*, 2001.

VI.1.3. TRABALHOS SUBMETIDOS PARA PUBLICAÇÃO

1. **ANTONELLI, R.A.**; **URURAHY, M.**; **ONUSIC, H.**; et al. – “Development of a multi-task road simulator to accelerate vehicle durability validation” - *SIMEA 2001 – XI Simpósio Internacional de Engenharia Automotiva*.
2. **BAGROV, V.G.**; **GITMAN, D.M.**; **LEVIN, A.**; **TYACHEV, V.B.** – “Aharonov-Bohm Effect in Cyclotron and Synchrotron Radiations”. *Nucl. Phys. B*.
3. **BAGROV, V.G.**; **GITMAN, D.M.**; **TYACHEV, V.B.** – “Solutions of relativistic wave equations in superpositions of Aharonov-Bohm, magnetic, and electric fields”. *J. Math. Phys.*

4. BRANDOLINI, F.; LENZI, S.; **MEDINA, N.H.**; **RIBAS, R.V.**; POVES, A.; SANCHEZ-SOLANO, J.; Ur, C.; BAZZACCO, D.; De ANGELI, G.; De POLI, M.; FARNEA, E.; GADEA, A.; IONESCU-BUJOR, M.; IORDACHESCU, A.; LUNARDI, S.; MARGINEAN, N.; MARTINEZ, T.; MENEGAZZO, R.; NAPOLI, D.R.; PAVAN, P.; ROSSI-ALVAREZ, C.; CAMERON, J.A. - "Rotational bands, band crossing and Shell Model in the middle of the $f7/2$ ". *Nucl. Phys. A*.
5. BRANDOLINI, F.; **MEDINA, N.H.**; LENZI, S.; NAPOLI, D.R.; POVES, A.; **RIBAS, R.V.**; SANCHEZ-SOLANO, A.; Ur, C.; De POLI, M.; MARGINEAN, N.; BAZZACCO, D.; CAMERON, J.A.; De ANGELI, G.; GADEA, A.; MENEGAZZO, R.; ROSSI-ALVAREZ, C.
6. BUCHBINDER, I.L.; **GITMAN, D.M.**; SHELEPIN, A.L. – “Discrete symmetry transformations as automorphisms of the proper Poincaré group”. *J. Phys. A*.
7. CHERNOV, V.; PITERS, T.M.; **OKUNO, E.**; **YOSHIMURA, E.M.** - "Photoluminescence and thermal stability of 5.5 eV and Ti centers in gamma irradiated LiF:Mg,Ti crystals", *Radiation Measurements*.
8. FACURE, A.; UMISEDÓ, N.K.; **OKUNO, E.**; **YOSHIMURA, E.M.**; GOMES, P.R.S.; ANJOS, R.M. - "Remains of ^{137}Cs contamination in the city of Goiânia, Brazil". *Radiation Protection Dosimetry*
9. GAGO, A.M.; SANTOS, E.M.; TEVES, W.J.C.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “Quantum dissipative effects and neutrinos: current constraints and future perspectives” – *Phys. Rev. D*, 2001
10. GAGO, A.M.; SANTOS, E.M.; TEVES, W.J.C.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “On the quest for the dynamics of (muon)neutrino - τ neutrino conversion” – *Phys. Rev. D*, 2001
11. GAVRILOV, S.P.; **GITMAN, D.M.**; GONÇALVES, A.E. – “Quantum Spinor Field in FRW Universe with Constant Electromagnetic Background”. *Int. J. Mod. Phys. A*.
12. **ONUSIC, H.**; BAPTISTA, E.; HAGE, M.M. – “Neither dB(A) nor Loudness: beyond them” - X International Mobility Technology Conference and Exhibit, São Paulo, SP.
13. MURANAKA, C.S.; SANTOS, G.; SARTORI, C.A.F.; **ONUSIC, H.** – “Hybrid Approach for crosstalk analysis between the automotive engine start circuit and neighboring harnesses” 2001 – *IEEE International Symposium of EMC*, Montreal, Canadá.

VI.1.4. TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS INTERNACIONAIS E COM ÁRBITRO (INCLUÍDOS “INVITED PAPERS”)

1. ABRAHÃO, L.B.; SPECHT, S.; **ONUSIC, H.**; VENTURA, L. – “Telematics Business Focused on E-Services” - *IX International Mobility Technology Conference and Exhibit*, SAE paper 2000-01-3199, São Paulo, Brazil, October 2000.
2. **ADDED, N.**; CHUBACI, J.F.D.; **MATSUOKA, M.**; PINTO, R.A.; ALONSO, N.; **LIGUORI NETO, R.**; RIZZUTTO, M.A.; MANSANO, R.D. – “Light element analysis using ERDA method with an ionization chamber”, 12th International Conference on Ion Beam Modification of Materials” - *12th International Conference on Ion Beam Modification of Materials*, Porto Alegre, RS, Brazil, 04 a 9 de setembro de 2000.
3. ARENAS, J.S.A.; **WATANABE, S.**; ANDRIOLI Jr., R.L.; **MATSUOKA, M.**; BHAT, B.C. “Radiation Effects on TL and EPR of pink beryl” - *8th International Symposium on Radiation Physics*, Prague, Czech Republic, 5-9 June, 2000.
4. CHERNO, V.V.; PITERS, T.M.; **OKUNO, E.**; **YOSHIMURA, E.M.** - "Photoluminescence and thermal stability of 5.5 eV and Ti centers in gamma irradiated LiF:Mg,Ti crystals", *4th Euroconference on Luminescent Detectors and Transformers of Ionizing Radiation*, Jurmala, Latvia, 14-17 August, 2000.
5. CHISTÉ, V.; GILLIBERT, A.; **LÉPINE-SZILY, A.**; ALAMANOS, N.; AUGER, F.; BARRETTE, J.; et al. – “Electric and nuclear transition strength in $^{30,32}\text{Mg}$ ”, *Workshop on Nuclear Moments and Nuclear Structure*, Leuven, Bélgica, 17-18 May, 2000
6. CHISTÉ, V.; GILLIBERT, A.; **LÉPINE-SZILY, A.**; ALAMANOS, N.; AUGER, F.; BARRETTE, J.; et al. – “Measurement of the charge and mass deformation of $^{30,32}\text{Mg}$ in the inelastic scattering on ^{208}Pb and ^{12}C ”, *International Conference on Nuclear Structure – Nuclear Structure 2000*, East Lansing, Michigan State University, USA, August 15-19, 2000.
7. CHUBACI, J.F.D.; **WATANABE, S.**; SELVIN, P.C. – “Thermoluminescence and ESR studies on natural petalite crystals – Radiation effects on TL and EPR of pink beryl” – *8th International Symposium on Radiation Physics*, Prague, Czech. Republic, 5-9 June, 2000.
8. CORTEZÃO, S.U.; **BLAK, A.R.** – “Electron paramagnetic resonance and thermally stimulated depolarization currents in natural brazilian amethyst” – *14th International Conference on Defects in Insulating Materials – ICDIM2000*, Johannesburg, África do Sul, 3-7 April, 2000.
9. FERRAZ, G.M.; **MATSUOKA, M.**; **WATANABE, S.**; SUNTA, C.M.; ACHARYALU, G.V.S.G.; SRIKANTIAH, R.V. – “Thermoluminescence and Optical Absorption of

- BaF² crystals'' – *14th International Conference on Defects in Insulating Materials – ICDIM 2000*, Johannesburg, África do Sul, 3-7 abril, 2000.
10. GEYER, B.; GITMAN, D.M.; LAVROV, P.M. – “Covariant Quantization with Extended BRST Symmetry” – *International Conference Physical Variable in Gauge Theories*, Dubna, Russia, 2000.
 11. GITMAN, D.M.; GAVRILOV, S. – “Quantization of the relativistic particle and consistent quantum mechanics” – *International Conference Quantization, Gauge Theory, and Strings*, June 5-10 2000, Moscow, Russia.
 12. GITMAN, D.M.; SHELEPIN, A. – “Z-description of the relativistic spin” – *International Conference Group-Theoretical Methods in Physics*, Dubna, Russia, 2000.
 13. GOMES C, SCHELIN H, YOSHIMURA E M.; COSTA P R, TILLY J and BARROS F - “Mammographic x-ray spectra evaluation for dose/image quality optimization” *Proceedings of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering*, July 23-28, 2000.
 14. HORODYNSKI-MATSUSHIGUE, L.B.; YOSHIMURA, E.M.; GUIMARÃES-FILHO, Z.O.; AMAKU, M.; DE CASTRO, R.M.; CYBULSKA, E.W.; MEDINA, N.H. and PASCHOLATI, P.R. - "Assessing in the laboratory: can it be significant?" - *VII International Conference on Physics Education*, Canela, Rio Grande do Sul, Brazil, 3-7 de julho de 2000.
 15. HORODYNSKI-MATSUSHIGUE, L.B.; PASCHOLATI, P.R.; YOSHIMURA, E.M.; AMAKU, M.; DE CASTRO, R.M.; GUIMARÃES-FILHO, Z.O.; CYBULSKA, E.W.; MEDINA, N.H. and VUOLO, J.H. - "Planning an introductory laboratory for Physics freshmen: ten years of growing understanding at São Paulo University" - *VII International Conference on Physics Education*, Canela, Rio Grande do Sul, Brazil, 3-7 de julho de 2000.
 16. LÉPINE-SZILY, A. – “Experimental overview of mass measurements”, *2nd Euroconference on Atomic Physics at Accelerator: Mass Spectrometry APAC2000*, Cargèse, Corsica, França, 19-23 September 2000.
 17. LÉPINE-SZILY, A. – “Mass measurements of radioactive nuclei”, *2nd International Balkan School on Nuclear Physics*, Bodrum, Turquia, 12-19 September 2000.
 18. LÉPINE-SZILY, A.; OLIVEIRA Jr., J.M.; BOHLEN, H.G.; OSTROWSKI, A.N.; et al. – “Observation of the ¹¹N ground state”, *VII International Conference on Nucleus-Nucleus Collisions*, Strasburgo, França, 3-7 July 2000.
 19. MATSUOKA, M.; ISOTANI, S.; CHUBACI, J.F.D.; OGATA, K. – “Effects of arrival rate and gas pressure on the composition of titanium nitride films prepared by ion and vapor deposition”, *12th International Conference on Ion Beam Modification of Materials*, Porto Alegre, RS, Brasil, 4-9 de setembro de 2000.

20. OLIVEIRA NETO, F.A.; SOUZA, S.S.; **BLAK, A.R.** – “Dipole defects in $MgAl_2O_4$ spinel crystals” – *14th International Conference on Defects in Insulating Materials – ICDIM2000*, Johannesburg, África do Sul, 3-7 April, 2000.
21. **ONUSIC, H.**; CANO, M.; CHERUTTI, R.; HAGE, M.M.; et al. – “Correlation and Evaluation of Pass by and Stationary Noises” – *Proceedings 2000 FISITA World Automotive Congress* – paper F2000H196, Seoul, Korea, June 2000
22. **ONUSIC, H.**; HAGE, M.M.; BAPTISTA, E. – “Articulation Index (AI): Concepts and Applications”- *IX International Mobility Technology Conference and Exhibit*, SAE paper 2000-01-3150, São Paulo, Brasil, October 2000.
23. SANTOS, G.; **ONUSIC, H.**; SPECHT, S.; GALVÃO, B.; SARTORI, C.A.F. – “Commercial Vehicles – EMC Evaluations in South America”- *Proceedings 4th European Symposium on Electromagnetic Compatibility*, vol.2, p.61-65, Brugge, Bélgica, September 2000.
24. SELVIN, P.C.; ARENAS, J.S.A.; **WATANABE, S.** – “Thermoluminescence And EPR studies on mineral chrysocolla (deoptase)” - *8th International Symposium on Radiation Physics*, Prague, Czech. Republic, 5-9 June, 2000.
25. SELVIN, P.C.; **WATANABE, S.**; SOUZA, S.O. – “Thermally stimulated luminescence and ESR studies on kyanite crystals” – *14th International Conference on Defects in Insulating Materials – ICDIM2000*, Johannesburg, África do Sul, April 3-7, 2000.
26. SHELEPIN, A.; **GITMAN, D.M.** – “Z-description of the relativistic spin” – *International Conference Group Theoretical Methods in Physics*, Dubna, Russia. July 27--31, 2000.
27. SILVA, C.P.; FAVERO, C.A.; **ONUSIC, H.**; SPECHT, S. – “Diagnosis and Electronic Architectures for Commercial Vehicles: Concepts and Development”- *IX International Mobility Technology Conference & Exhibit* – SAE paper 2000-01-3158, São Paulo, Brazil, October 2000.
28. SILVA, C.P.; **ONUSIC, H.**; FAVERO, C.A.; SPECHT, S. – “The Development of a Diagnostics Fault System in Electronic Architectures for Commercial Vehicles”- *Truck & Bus Meeting and Exposition*, SAE paper 2000-01-3441, Portland, Oregon, December 2000
29. SOARES, E.J.; QUEIROZ, R.; **ONUSIC, H.**; - “Developmente of a Test Bench for Static Tests of Safety Belt Anchorage for Cabins, Driver and Passenger Seats in Commercial Vehicles”- *IX International Mobility Technology Conference and Exhibit*, SAE paper 2000-01-3178, October 2000, São Paulo, Brazil.
30. SOUZA, A.B.; HEMEQUE, A.; **ONUSIC, H.**; et al. – “Simplified Test Bench to Provide Fast Objective and Subjective Vibration Analysis”- *IX International Mobility*

Technology Conference and Exhibit, SAE paper 2000-01-3185, São Paulo, Brazil, October 2000.

31. SOUZA, S.O.; WATANABE, S.; BHATT, B.C.; RAO, T.K.G.; MATSUOKA, M. – “Optical absorption, TL and ESR study of natural lilac spodumene” - *14th International Conference on Defects in Insulating Materials – ICDIM2000*, Johannesburg, África do Sul, 3-7 april, 2000.
32. SOUZA, S.S.; OLIVEIRA NETO, F.A.; BLAK, A.R. – “Simulation models of defects in $MgAl_2O_4: Fe^{+3}$ spinels” - *14th International Conference on Defects in Insulating Materials – ICDIM2000*, Johannesburg, 3-7 april, 2000.
33. SUSZYNSKA, M.; MACALIK, B.; MORAWSKA-KOWAL, T.; OKUNO, E.; YOSHIMURA, E. M. and YUKIHARA, E. G. Radiation-induced effects in soda-lime silicate glasses of different origin, apresentado no *14th International Conference on Defects in Insulating Materials*, Johannesburg, África do Sul, 3-7 April 2000. Resumo publicado no livro Programme and Abstracts, p.228.
34. URURAHY, M.; CARVALHO, D.M.; FERRARO, L.C.; ONUSIC, H.; et al. – “Correlation of the Agressiveness of Durability Routes Traveled by Commercial Vehicles Submitted to Endurance Tests” - Testing Expo 2000, *Hamburg International Exhibition & Conference Centre*, Hamburg, Germany, June 2000.
35. ZUKANOVICH FUNCHAL, R.; ENGELFRIED, J.; et al. – “Recent Results on charm and hyperon physics from selex” – *5th Workshop on Heavy Quarks at Fixed Target (HQ2K)*, Rio de Janeiro, Brazil, 9-12 October, 2000.

VI.1.5. TRABALHOS APRESENTADOS EM EVENTOS DE DIVULGAÇÃO RESTRITA (INCLUÍDOS "INVITED PAPERS")

1. ADDED, N.; ACQUADRO, J.C.; LIGUORI NETO, R.; CARLIN FILHO, N.; MEDINA, N.H.; SCHNITTER, U. – “ ^{14}C measurements through the accelerator mass spectroscopy in Pelletron Laboratory”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.64-65.
2. ADDED, N.; CHUBACI, J.F.D.; MATSUOKA, M.; PINTO, R.A.C.; ALONSO, E.E.; LIGUORI NETO, R.; RIZZUTTO, M.A.; MANSANO, R.D. – “Análise de elementos leves através de um sistema ERDA alternativo no Laboratório Pelletron-IFUSP”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.82.
3. ADDED, N.; CHUBACI, J.F.D.; MATSUOKA, M.; ALONSO, E.E.; LIGUORI NETO, R. – “Light element analysis using ERDA method with an ionization chamber”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.65.

4. **ADDED, N.**; **CHUBACI, J.F.D.**; **LIGUORI NETO, R.**; **POLI, V.S.**; **TABACNIKS, M.H.**; **RIZZUTTO, M.A.** – External PIGE-PIXE measurements at the São Paulo 8UD tandem accelerator”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.64.
5. **ALCÁNTARA-NÚÑEZ, J.A.**; **OLIVEIRA, J.R.B.**; **CYBULSKA, E.W.**; **MEDINA, N.H.**; **RAO, M.N.**; **RIBAS, R.V.**; **SEALE, W.A.**; **FALLA-SOTELO, F.**; **RIZZUTTO, M.A.** – “In-beam γ -ray spectroscopy in ^{105}Rh ”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.19.
6. **ARENAS, J.A.**; **WATANABE, S.**; **ANDREOLI Jr., R.**; **MATSUOKA, M.**; **BHATT, B.C.** – “Radiation effect on TL and EPR of pink beryl”. In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000. p.247-248.
7. **BAGROV, V.**; **GITMAN, D.M.** – “Aharonov-Bohm Effect in Synchrotron Radiation”. In: *XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos*, São Lourenço, MG. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000.
8. **BAGROV, V.**; **LEVIN, A.**; **TYATCHEV, V.**; **GITMAN, D.M.** – “Aharonov-Bohm Effect in Synchrotron Radiation”. In: *International Conference Quantization, Gauge Theory, and Strings*, June 5-10, 2000, Moscow, Russia.
9. **BALDINI NETO, E.**; **LIMA, C.L.** – “An IBM4-like approach to the binding energies of $N \approx Z$ nuclei”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.12.
10. **BARBOSA, M.D.L.**; **BORELLO-LEWIN, T.**; **HORODYNSKI-MATSUSHIGUE, L.B.**; **DUARTE, J.L.M.**; **UKITA, G.M.**; **RODRIGUES, M.R.D.**; **RODRIGUES, C.L.** – “Coulomb nuclear interference in germanium isotopes”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.13.
11. **CARVALHO, D.M.**; **URURAHY, M.**; **ONUSIC, H.**; et al. – “Desenvolvimento de Estruturas e de Componentes Veiculares Através da Utilização de Técnicas Experimentais e da Teoria da Fadiga”. In: *Anais do Encontro Técnico de Fratura, Desgaste e Fadiga de Componentes Automotivos*, AES, São Paulo, SP, 2000, p.49/55.
12. **CASTRO, R.A.**; **CHUBACI, J.F.D.**; **MATSUOKA, M.**; **WATANABE, S.**; **MANSANO, R.D.**; - “Caracterização de filmes finos de nitreto de carbono formados por RF magnetron sputtering”. In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.349-350.

13. CHUBACI, J.F.D.; SELVIN, P.C.; SOUZA, S.O.; MATSUOKA, M.; WATANABE, S. – “Thermoluminescence optical absorption and EPR characterization of natural petalite crystals”. In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.248-249.
14. CORTEZÃO, S.U.; BLAK, A.R. – “Ressonância paramagnética eletrônica (RPE) e correntes de despolarização termicamente estimuladas (CDTE) em ametistas naturais brasileiras”. In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000. p.237.
15. FALLA-SOTELO, F.O.; RAO, M.N.; CYBULSKA, E.W.; RIZZUTTO, M.A.; OLIVEIRA, J.R.B.; MEDINA, N.H.; SEALE, W.A.; ALCÁNTARA-NÚÑEZ, J.A.; RIBAS, R.V.; ESPINOZA-QUIÑONES, F.R.; BAZZACCO, D.; RU, C.A.; LUNARDI, S.; ROSSI-ALVAREZ, C.; BRANDOLINI, F.; PETRACHE, C.; Zs. PODOLYÁK; DE ANGELIS, G.; NAPOLI, D.R.; SPOLAORE, P.; GADEA, A.; DE ACUÑA, D.; DE POLI, M.; FARNEA, E.; FOLTESCU, D.; IONESCU-BUJOR, M.; IORDACHESCU, A.; SAJO BOHUS, L.; CHATTERJEE, A.; SAXENA, A.; NETO, E.B. – “High-spin spectroscopy in ^{140}Gd ”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.7-8.
16. FARIA, P.N.; LICHTENTHÄLER, R.; LÉPINE-SZILY, A.; LIMA, G.F.; GUIMARÃES, V.; RIBEIRO, P.L.; VILELA, S.P.; SCIANI, W.; OLIVEIRA JÚNIOR, J.M. – “Medidas de reações de transferência entre núcleos leves-pesados produzindo núcleos isoméricos”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.80.
17. GAGO, A.M.; NUNOKAWA, H.; ZUKANOVICH FUNCHAL, R. – “Long-wavelength neutrino oscillation solutions to the solar neutrino problem”. In: *XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos*, 23 a 27 de outubro de 2000, São Lourenço, MG. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.62.
18. GAGO, A.M.; SANTOS, E.M.; ZUKANOVICH FUNCHAL, R.; TEVES, W.J.C. – “Quantum decoherence and neutrino oscillations”. In: *XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos*, 23 a 27 de outubro de 2000, São Lourenço, MG. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.62.
19. GAGO, A.M.; TEVES, W.J.C.; ZUKANOVICH FUNCHAL, R.; GUZZO, M.M.; NUNOKAWA, H. – “Testing flavor changing neutrino interactions in a neutrino factory”. In: *XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos*, 23 a 27 de outubro de 2000, São Lourenço, MG. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.71.
20. GAVRILOV, S.; GITMAN, D.M. – “Canonical Quantization of Spinning Relativistic Particle”. In: *XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos*, 23 a 27 de outubro de 2000, São Lourenço, MG. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.103.

21. GAVRILOV, S.; GITMAN, D.M. – “How One can Construct a Consistent Relativistic Quantum Mechanics on the Base of a Relativistic Wave Equation?”. In: *XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos*, 23 a 27 de outubro de 2000, São Lourenço, MG. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.102.
22. HEMEQUE, A.; ONUSIC, H.; SOUZA, A.B.F.; et al. – “Dispositivo Simplificado para Excitação Veicular”. In: *Anais XIX Encontro da Sociedade Brasileira de Acústica*, pp: 201/205, abril 2000, Belo Horizonte, Minas Gerais.
23. HIGA, R.; ROBILOTTA, M.R. – “Nucleon mass dependence of the central nucleon-nucleon potential”. In: *XXI Encontro Nacional de Física de Partículas e Campos*, 23 a 27 de outubro de 2000, São Lourenço, MG. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.71.
24. HUSSEIN, M.S.; PIZA, A.F.R.T.; VOROV, O.K. – “Nonlinear and mode-coupling effects in Coulomb excitation of multiple isovector giant dipole resonance”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.90.
25. HUSSEIN, M.S.; VOROV, O.K. – “New results for the yrast spectra of weakly interaction identical bosons”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.33.
26. LÉPINE-SZILY, A.; LICHTENTHÄLER, R.; LIGUORI NETO, R.; CHISTÉ, V.; GILLIBERT, A.; ALAMANOS, N.; AUGER, F.; BRAGA, F.; OTTINI, S.; SIDA, J.L.; LAPOUX, V.; MARIE, F.; BARRETTE, J.; MITTIG, W.; LEWITOWICZ, M.; SANTOS, F.O.; ROUSSEL-CHOMAZ, P.; SAVAJOS, H.; MacCORMICK, M.; CORTINA-GIL, M.D.; DLOUHY, Z.; LUKYANOV, S.M.; PENIONZHKEVICH, Yu E.; ORR, N.A.; OSTROWSKI, A.N.; PAKOU, A. – “Electric and nuclear transition strength in $^{30,32}\text{Mg}$ ”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.7-8.
27. LIMA, G.F.; LÉPINE-SZILY, A.; LICHTENTHÄLER, R.; GUIMARÃES, V.; OLIVEIRA FILHO, J.M.; SCIANI, W.; CHARTIER, M.; MITTIG, W.; VILLARI, A.C.C.; CASANDJIAN, J.-M. – “Aplicabilidade da fórmula de Kox a núcleos radioativos”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.74-75.

28. **OLIVEIRA, J.R.B.; RAO, M.N.; RIZZUTTO, M.A.; MEDINA, N.H.; SEALE, W.A.; CYBULSKA, E.W.; RIBAS, R.V.**; ESPINOZA-QUIÑONEZ, F.R.; BAZZACCO, D.; UR, C.A.; LUNARDI, S.; ROSSI-ALVAREZ, C.; BRANDOLINI, F.; PETRACHE, C.; Zs. PODOLYÁK; DE ANGELIS, G.; NAPOLI, D.R.; SPOLAORE, P.; GADEA, A.; DE ACUÑA, D.; DE POLI, M.; FARNEA, E.; FOLTESCU, D.; IONESCU-BUJOR, M.; IORDACHESCU, A.; SAJO, L.; BOHUS, A.; CHATTERJEE, A.; SAXENA, A. – “The two possible assignments of the ^{143}Dy positive parity band”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.10.
29. OLIVEIRA NETO, F.A.; SOUZA, S.S.; GOBBI JUNIOR, V.; **BLAK, A.R.** – “Modelos para defeitos dipolares em MgAl_2O_4 através de CDTE”. In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000. p.270-271.
30. OLIVEIRA NETO, F.A.; SOUZA, S.S.; GOBBI JUNIOR, V.; **BLAK, A.R.** – “Simulação de defeitos dipolares em cristais de espinélio MgAl_2O_4 ”. In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000. p.271.
31. **ONUSIC, H.** – “Interfaces Tecnológicas, Desenvolvimento e Novas Aplicações”. In: *Anais Seminário SAE Brasil – Fronteiras da Tecnologia – Fórmula 1*, Hotel Intercontinental, março de 2000, São Paulo, SP.
32. PERSO, P.; MOREL, J.C.O.; ZEVALLOS CHAVES, J.Y.; MARTINS, M.N.; LIKHACHEV, V.P.; **ADDED, N.**; CRUZ, M.T.F.; VANIN, V.R.; ZAMBONI, C.B.; GENEZINI, F.A.; MEDEIROS, J.A.G.; MEDEIROS, I.M.M.; NORMAN, E.B. – “Cronômetros de raios cósmicos: $^{102}\text{Ru}^m$ ”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.81-82.
33. **RIBAS, R.V.; MEDINA, N.H.; OLIVEIRA, J.R.B.; ADDED, N.; CYBULSKA, E.W.; RAO, M.N.; SEALE, W.A.**; ALCÁNTARA-NUÑES, J.A.; FALLA-SOTELO, F.; RIZZUTTO, M.A.; BRANDOLINI, F. – “Electronic stopping power and multiple elastic scattering measurements in Au”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.66.
34. RODRIGUES, M.R.D.; RODRIGUES, C.L.; BORELLO-LEWIN, T.; HORODYNSKI-MATSUSHIGUE, L.B.; **DUARTE, J.L.M.**; SILVA, G.B.; BARBOSA, M.D.L.; UKITA, G.M. – Study of the $^{99}\text{Ru}(d,p)^{98}\text{Ru}$ reaction”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.79.

35. RODRIGUEZ, O.; ROOS, M.O.; GARCIA, F.; DIAS, H.; ARRUDA NETO, J.D.T.; **HUSSEIN, M.S.** – “FKK escape widths of giant resonances in deformed nuclei”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.32.
36. ROOS, M.O.; DIAS, H.; RODRIGUEZ, O.; **HUSSEIN, M.S.** – “Preequilibrium escape widths of giant resonances”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.28.
37. ROOS, M.O.; RODRIGUEZ, O.; DIAS, H.; **HUSSEIN, M.S.** – “Direct and preequilibrium processes in 1p-1h decay of giant resonances”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.27-28.
38. SARGEANT, A.J.; **HUSSEIN, M.S.**; **PATO, M.P.**; UEDA, M.; TAKIGAWA, N. – “Attention of the intensity within superdeformed bands”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.33.
39. SAWAKUCHI, G.O. e **OKUNO, E.** - “Termoluminescência do quartzo colorido artificialmente”. In: *8º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP*, realizado em São Carlos nos dias 8, 9 e 10 de novembro de 2000.
40. SILVA, C.P.; ALVAREZ, M.A.; CHAMON, L.C.; **PEREIRA, D.**; **RAO, M.N.**; ROSSI JUNIOR, E.S.; GASQUES, L.R.; SANTOS, M.A.E.; ANJOS, R.M.; LUBIAN, J.; GOMES, P.R.S.; MURI, C.; CARLSON, B.V.; KAILAS, S.; CHATTERJEE, A.; SHRIVASTAVA, A.; MANATA, K.; SANTRA, S. – “The heavy-ion nuclear potential: determination of a systematic behavior at the region surface interaction distances”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.77.
41. SOUZA, S.S.; OLIVEIRA NETO, F.A.; GOBBI JUNIOR, V.; **BLAK, A.R.** – Análise de modelos de defeitos no espinélio $MgAl_2O_4$ dopado com Cr^{2+} , Cr^{3+} , Co^{2+} , Co^{3+} , Mn^{2+} , Mn^{3+} , Fe^{2+} e Fe^{3+} . In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.270-271.
42. SOUZA, S.O.; **MATSUOKA, M.**; **WATANABE, S.**; BHATT, B.C.; RAO, G. – “Optical absorption, thermoluminescence, optical absorption and EPR characterization of natural petalite crystals”. In: *XXIII Encontro Nacional de Física da Matéria Condensada*, São Lourenço, MG. Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.248.

43. VILELA, S.P.; LÉPINE-SZILY, A.; LICHTENTHÄLER, R.; LIMA, G.F.; GUIMARÃES, V.; RIBEIRO, P.L.; FARIA, P.N.; SCIANI, W.; OLIVEIRA JUNIOR, J.M.; KLIEWER, M.; MEDINA, N.H.; RIBAS, R.V.; ALCÁNTARA-NÚÑEZ, J.A.; SEALE, W.A.; CYBULSKA, E.W.; CHISTÉ, V.; RIZZUTTO, M.A.; RAO, M.N.; FALLA-SOTELO, F.; OLIVEIRA, J.R.B.; TERNIER, S.; NEYENS, G.; VYVEY, K.; COULIER, N.; GEORGIEV, G.; TEUGHELS, S.; COUSSEMENT, R.; BALABANSKI, D.L. – “Medida de momentos de quadrupolo elétricos nucleares”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.89.
44. WIEDEMANN, K.T.; MEDINA, N.H.; OLIVEIRA, J.R.B.; RIBAS, R.V.; ALCÁNTARA-NÚÑEZ, J.A.; CYBULSKA, E.W.; FALLA-SOTELO, F.; RAO, M.N.; SEALE, W.A.; RIZZUTTO, M.A. – “Development of a plastic scintillator anular detector”. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.57.

VI.1.6. TRABALHOS PUBLICADOS EM PERIÓDICOS DE DIVULGAÇÃO RESTRITA

1. OKUNO, E. – Radiações não-ionizantes – Anais do Encontro Paulista de Física Médica e Proteção Radiológica que se realizou em São Paulo, no período de 30/11 a 01/12/2000, pp.48-50 (2000).

VI.1.7. “PREPRINTS” E PUBLICAÇÕES INTERNAS

1. BAGROV, V.G.; BALDIOTTI, M.C.; GITMAN, D.M. – “New solutions of relativity wave equations in magnetic field and longitudinal fields”. Publicação IFUSP, 1453/2000, 26p.
2. BAGROV, V.G.; GITMAN, D.M.; LEVIN, A.; TLYACHEV, V.B. – “Aharonov-Bohm Effect in Cyclotron and Synchrotron Radiations”. Publicação IFUSP, 1395/2000. 38p.
3. BAGROV, V.G.; GITMAN, D.M.; TLYACHEV, V.B. – “Solutions of relativistic wave equations in superpositions of Aharonov-Bohm, magnetic, and electric fields”. Publicação IFUSP, 1429/2000. 39p.
4. BALLOT, J.-L.; ERICSON, M.; ROBILOTTA, M.R. – “Quark condensed in the deuteron”. Publicação IFUSP, 1509/2000. 19p.
5. BELLIDO CÁCERES, J.A.; SATO, R.; REIS, H.C.; ESCOBAR, C.O. – “Tolerance on the mechanical adjustment of the auger fluorescence detector”. Publicação IFUSP, 1405/2000, 8p.
6. BUCHBINDER, I.L.; GITMAN, D.M.; KRYKHTIN, V.A.; PERSHIN, V.D. – “Equations of motion for massive spin 2 field coupled to gravity”. Publicação IFUSP, 1418/2000, 27p.

7. BUCHBINDER, I.L.; **GITMAN, D.M.**; PERSHIN, V.D. – “Causality of massive spin 2 field in external gravity”. Publicação IFUSP, 1417/2000, 13p.
8. CANTO, L.F.; DONANGELO, R.; **HUSSEIN, M.S.** – “Transverse isotropy in identical particle scattering”. Publicação IFUSP 1403/2000, 9p; Publicação IFUSP, 1520/2000, 8p.
9. CAVALCANTE, I.P.; **ROBILOTTA, M.R.** – “Nucleon-nucleon interaction in the skyrme model”. Publicação IFUSP, 1504/2000. 18p.
10. DECHOUM, K.; FRANÇA, H.M.; **MALTA, C.P.** – “The role of the zero-point fluctuations in the classical stochastic Schrödinger like equation”. Publicação IFUSP, 1407/2000. 19p.
11. DELFINO, A.; FREDERICO, T.; **HUSSEIN, M.S.**; TOMIO, L. – “Virtual states of light non-Borromean halo nuclei”. Publicação IFUSP, 1396/2000, 8p.
12. ENGEL, W.G.P.; LEANDRO, J.J.G.; **UETA, N.**; **LICHTENTHÄLER, R.** – “Targets of ^{208}Pb on carbon backing”. Publicação IFUSP, 1403/2000, 12p.
13. GAGO, A.M.; NUNOKAWA, H.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “Three flavor long-wavelength vacuum oscillation solution to the solar neutrino problem”. - Publicação IFUSP, 1414/2000, 40p.
14. GAGO, A.M.; SANTOS, E.M.; TEVES, W.J.C.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “On the quest for the dynamics of $\nu\mu \rightarrow \nu\tau$ conversion”. Publicação IFUSP, 1470/2000, 33p.
15. GAGO, A.M.; SANTOS, E.M.; TEVES, W.J.C.; **ZUKANOVICH FUNCHAL, R.** – “Quantum dissipative effects and neutrinos: current constraints and future perspectives”. Publicação IFUSP, 1419,1508/2000, 26p.
16. GAVRILOV, S.P.; **GITMAN, D.M.** – “Quantization of point-like particles and consistent relativistic quantum mechanics”. Publicação IFUSP, 1402/2000, 57p.
17. GAVRILOV, S.P.; **GITMAN, D.M.** – “Quantization of the Relativistic Particle”. Publicação IFUSP, 1412/2000. 10p.
18. GAVRILOV, S.P.; **GITMAN, D.M.**; GONÇALVES, A.E. – “Quantum Spinor Field in FRW Universe with Constant Electromagnetic Background”. Publicação IFUSP, 1401/2000, 36p.
19. **HUSSEIN, M.S.** – “Theory of complex scattering lengths”. Publicação IFUSP, 1410,1494 /2000, 9p.
20. **HUSSEIN, M.S.**; **MALTA, C.P.**; **PATO, M.P.** – “Effect of symmetry breaking on level curvature distributions”. Publicação IFUSP, 1343/2000, 15p.

21. **HUSSEIN, M.S.; MALTA, C.P.; PATO, M.P.** – ‘Effect of symmetry breaking on level curvate distributions. Publicação IFUSP, 1486/2000. p.11.
22. LIN, CHI-YONG; **HUSSEIN, M.S.**; TOLEDO PIZA, A.F.R. de; EDDY TIMMERMANS – ‘‘Collective excitations of mutually coherent condensates’’. Publicação IFUSP, 1409/2000, 12p.
23. MAEKAWA, C.M.; PUPIN, J.C.; **ROBILOTTA, M.R.** – Nucleon-nucleon interaction: central potential and pion production. Publicação IFUSP, 1503/2000, 17p.
24. **MAMMANA, C.Z.** – ‘‘Input-output analysis of pricing and inflation’’. Publicação IFUSP, 1415/2000, 7p.
25. MEDINA, A.M.G.; SANTOS, E.M.; TEVES, W.J.C.; **FUNCHAL, R.Z.** – ‘‘Quantum dissipative effects and neutrinos: current constraints and future perspectives’’. Publicação IFUSP, 1508/2000. 26p.
26. MEDINA, A.M.G.; NUNOKAWA, H.; **FUNCHAL, R.Z.** – ‘‘The solar neutrino problem in the light of a violation of the equivalence principle’’. Publicação IFUSP, 1516/2000, 3p.
27. MEDINA, A.M.G.; NUNOKAWA, H.; **FUNCHAL, R.Z.** – Three flavor long-wavelength vacuum oscillation solution to the solar neutrino problem’’. Publicação IFUSP, 1519/2000, 35p.
28. MEDINA, A.M.G.; NUNOKAWA, H.; **FUNCHAL, R.Z.** – ‘‘Violation of equivalence principle and solar neutrinos’’. Publicação IFUSP, 1523/2000, 3p.
29. REIS, H.C.; ESCOBAR, C.O. SATO, R.; BELLIDO CÁCERES, J.A. – ‘‘A study of the corrector plates for the Auger fluorescence detector’’. Publicação IFUSP, 1398/2000, 14p.
30. **RIBAS, R.V.** – ‘‘Manual do SPM-LINUX’’. Publicação IFUSP, 1411/2000, 13p.
31. RIZZUTTO, M.A.; **RAO, M.N.**; SEALE, W.A.; **OLIVEIRA, J.R.B.** et al. – ‘‘The $\pi_{11/2} \otimes \nu_{11/2}$ yrast band in odd-odd ^{140}Tb ’’. Publicação IFUSP, 1408/2000, 12p.
32. **ROBILOTTA, M.R.** – ‘‘Central nucleon-nucleon potential and chiral scalar form factor’’. Publicação IFUSP, 1480/2000. 16p.
33. ROMANO, D.R.; **LIMA, C.L.**; BALDINI NETO, E. – ‘‘ ^{11}Li Woods-Saxon, and pairing interaction’’. In: *XXIII Reunião de Trabalho sobre Física Nuclear no Brasil*, Campinas, SP. Programa e Resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2000, p.12.

34. SATO, R.; BELLIDO CÁCERES, J.A.; REIS, H.C. – “Improving the S/N ratio for the Auger fluorescence detector”. Publicação IFUSP, 1404/2000, 14p.
35. SATO, R.; BELLIDO CÁCERES, J.A.; REIS, H.C. – “Ray-tracing of the Schmidt camera with corrector plate”. Publicação IFUSP, 1400/2000, 13p.
36. SATO, R.; BELLIDO CÁCERES, J.A.; REIS, H.C.; ESCOBAR, C.O. – “Corrector plate with an annulus shape”. Publicação IFUSP, 1399/2000, 5p.
37. SILVA, C.P.; ALVAREZ, M.A.G.; CHAMON, L.C.; PEREIRA, D.; RAO, M.N.; ROSSI Jr., E.S. et al. – “The heavy-ion nuclear potential: determination of a systematic behavior at the region of surface interaction distances”. Publicação IFUSP, 1406/2000, 20p.

VI.2. TEXTOS DIDÁTICOS

1. **MEDINA, N.H.** - Participação na preparação das apostilas dos experimentos do curso de Física Geral e Experimental para Engenharia I (FEP2195)

VI.3. PUBLICAÇÕES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, DE DIFUSÃO CULTURAL E EDUCACIONAL

1. **OKUNO, E.** – Efeitos biológicos dos campos eletromagnéticos com frequência de até 300GHz. Editado em CD Diretrizes gerais para exposição a campos elétricos e magnéticos pela ABRICEM, setembro/2000
2. **BECHARA, M. J.** - Construindo um curso de física para o ensino médio - situando o que é física e como ela é parte do conhecimento humano de interesse para todos os cidadãos - artigo sobre ensino de física publicado no site do Laboratório Didático Virtual, IFUSP/Vitae - <http://www.labvirt.if.usp.br>
3. **BECHARA, M.J.** - O que é física - projeto para ensino de física no nível médio publicado no site do Laboratório Didático Virtual, IFUSP/Vitae- <http://www.labvirt.if.usp.br/>
4. **BECHARA, M. J.** - Os movimentos (naturais) observados na (e da) superfície da Terra - projeto para ensino de mecânica no ensino médio - publicado no site do Laboratório Didático Virtual - IFUSP/Vitae - <http://www.labvirt.if.usp.br/>
5. **BECHARA, M. J.** e SAPONARA, R. (E. E. Padre Manuel da Nóbrega) - Atividade associada ao ensino de circuitos usando computador como laboratório - publicado no site do Laboratório Didático Virtual - IFUSP/Vitae - <http://www.labvirt.if.usp.br/>

VII. SIGNIFICADO DAS SIGLAS

ABNT.....	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAMET.....	Associação Brasileira de Medicina do Tráfego
ABRICEM.....	Associação Brasileira de Compatibilidade Eletromagnética
AEA.....	Associação Brasileira de Engenharia Automotiva
ANFAVEA.....	Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores
ANL.....	Argonne National Laboratory
ANU.....	Australian National Laboratory
CAPES.....	Coordenação do Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNPq.....	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CTI.....	Centro Tecnológico para a Informática
DFPD.....	Dipartimento di Fisica Galileo Galilei dell'Università du Padova, Itália
DHSMT.....	Divisão de Higiene, Segurança e Medicina do Trabalho
E.....	Pesquisador Experimental
FAP.....	Departamento de Física Aplicada
FAPESP.....	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FATEC-SP.....	Faculdade de Tecnologia de São Paulo
FEP.....	Departamento de Física Experimental
FGE.....	Departamento de Física Geral
FIG.....	Faculdades Integradas Guarulhos
FSP.....	Faculdade de Saúde Pública
GANIL.....	Grand Accélérateur National d'Ions Lourds
IAG.....	Instituto Astronômico e Geofísico
IEE.....	Instituto de Eletrotécnica e Energia
IFT.....	Instituto de Física Teórica
IG.....	Instituto de Geociências
IHEP.....	Institute for High Energy Physics, Protvino, Russia
Incor/HCFMUSP.....	Instituto do Coração do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP
INFN.....	Instituto Nazionale di Fisica Nucleare
INRAD/HCFMUSP.....	Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP
IPN.....	Institute de Physique Nucléaire
ITEP.....	Institute of Theoretical and Experimental Physics, Moscow, Russia
MPI.....	Max-Planck-Institut für Physik, Alemanha
MSU.....	Moscow State University, Russia
PNPI.....	Petersburg Nuclear Physics Institute, Gatchina, Russia
RDIDP.....	Regime de trabalho em tempo integral e dedicação exclusiva (40 horas semanais)
RTC.....	Regime de turno completo (12 horas semanais)
RTP.....	Regime de tempo parcial (24 horas semanais)
SPhN.....	Service de Physique Nucleaire
T.....	Pesquisador Teórico
UEL.....	Universidade Estadual de Londrina
UFF.....	Universidade Federal Fluminense
UNESP.....	Universidade Estadual Paulista
UNIP.....	Universidade Paulista

Relatório de Atividades do Departamento de Física Nuclear - 2000

Coordenação e Supervisão: Prof. Edilson Crema

Organização e Digitação: Elisabeth Ethiene Varella e Rosemary Conceição Cruz

Impressão: Gráfica do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Relatório de Atividades do Departamento de Física Nuclear

Coordenação e Supervisão: Prof. Wayne Allan Seale

Organização e digitação: Liliam Maria Matheus Gimenez

Impressão: Gráfica do Instituto de Física da Universidade de São Paulo