



ENSEF - 2005

X Encontro Sergipano de Física

Ano Mundial da Física

Centenário dos Trabalhos de Einstein sobre Teoria da
Relatividade, Efeito Fotoelétrico e Movimento Browniano

20 a 22 de julho de 2005
Universidade Federal de Sergipe
Campus Universitário
São Cristóvão, SE

ENSEF - 2005

X Encontro Sergipano de Física

20 a 22 de julho de 2005
Universidade Federal de Sergipe
Campus Universitário
São Cristóvão, SE

Coordenador

Cláudio Andrade Macêdo

Comissão de Programa

Cláudio Andrade Macêdo

Luiz Gonzaga de Azevedo

APRESENTAÇÃO

O Encontro Sergipano de Física (ENSEF) vem se realizando desde 1990 no Departamento de Física da Universidade Federal de Sergipe e objetiva motivar os estudantes para a área de Física, motivar e atualizar os professores da área de Física, divulgar avanços científicos nesta área, divulgar resultados recentes de pesquisas em Física e em áreas interdisciplinares afins e, finalmente, divulgar os cursos de graduação (Licenciatura, Bacharelado, Física Médica) e pós-graduação (Mestrado) em Física da UFS.

O ano de 2005 foi declarado pela ONU como o Ano Mundial da Física. O objetivo é chamar a atenção do público em geral para a importância e o impacto da Física no mundo contemporâneo. A escolha de 2005 foi motivada pela comemoração neste ano do centenário da publicação de cinco trabalhos de Albert Einstein que revolucionaram a Física. Os cinco trabalhos foram a teoria da relatividade especial, a explicação do efeito fotoelétrico, a explicação do movimento browniano, a equivalência entre massa e energia e um novo método de determinação de dimensões moleculares.

O tema central do ENSEF 2005 é justamente o Ano Mundial da Física. Ao longo dos três dias do encontro teremos conferências, comunicações científicas e homenagens a alunos do ensino médio e estudantes dos cursos de graduação em Física da UFS que se destacaram em 2004.

Cláudio A. Macêdo

CONTEÚDO

APRESENTAÇÃO	3
RESUMO DA PROGRAMAÇÃO	7
PROGRAMAÇÃO DAS CONFERÊNCIAS	9
PROGRAMAÇÃO DAS COMUNICAÇÕES ORAIS	11
PROGRAMAÇÃO DAS COMUNICAÇÕES EM PAINÉIS	19
RESUMOS DAS CONFERÊNCIAS	23
RESUMOS DAS APRESENTAÇÕES ORAIS	29
RESUMOS DAS APRESENTAÇÕES EM PAINÉIS	67
OUTRAS COMUNICAÇÕES	77
ÍNDICE DE AUTORES	85

RESUMO DA PROGRAMAÇÃO

20 de Julho - Quarta-Feira

- 08:30 às 09:00 h Abertura – Auditório da Reitoria
- 09:00 às 10:00 h Conferência: Condensação de Bose-Einstein (André M. de Souza) – Auditório da Reitoria
- 10:30 às 11:10 h Conferência: Nanopartículas metálicas – a origem das cores (Frederico G. C. Cunha) – Auditório da Reitoria
- 11:10 às 11:50 h Conferência: Ferramenta laser: histórico, fundamentos e aplicações (Zélia S. Macedo) – Auditório da Reitoria
- 14:00 às 14:45h Conferência: Agentes de contraste para aplicações bimodais em ressonância magnética de imagens e em fotônica (Cristiana Gonçalves Gameiro) – Sala 2 do DFI
- 14:45 às 16:00 h Comunicações Científicas Orais: CC1 – Sala 02 do DFI
CC2 – Mini-auditório do CCET
- 16:30 às 18:00 h Comunicações Científicas Orais: CC3 – Sala 02 do DFI
CC4 – Mini-auditório do CCET

21 de Julho - Quinta-Feira

- 09:00 às 10:00 h Conferência: A visão do Universo antes e depois de Einstein (Mário E. de Souza) – Auditório da Reitoria
- 10:30 às 11:10 h Conferência: Datação arqueológica: a Física contando a história (Susana O. Souza) – Auditório da Reitoria

- 11:10 às 11:50 h Conferência: Proteção radiológica: passado e presente (Divanizia N. Souza) – Auditório da Reitoria
- 14:00 às 16:00 h Comunicações Científicas Orais: CC5 – Sala 02 do DFI
CC6 – Mini-auditório do CCET
- 16:30 às 18:00 h Comunicações Científicas Orais: CC7 – Sala 02 do DFI
CC8 – Mini-auditório do CCET

22 de Julho - Sexta-Feira

- 09:00 às 10:00 h Mesa Redonda: Perspectivas da Física (Stoian i. Slatev, Milan Lalic, Nelson O. M. Salazar, Marcos A. Couto dos Santos) – Auditório da Reitoria
- 10:30 às 11:10 h Conferência: Animações de fenômenos físicos (Marcelo A. Macêdo) – Auditório da Reitoria
- 11:10 às 11:50 h Conferência: Movimento browniano de ADN e outras macromoléculas através do poro nuclear (Jose Omar Bustamante) – Auditório da Reitoria
- 14:00 às 16:00 h Comunicações Científicas em Painéis: CC9 - Sagüão da Reitoria Feira de Ciências - Sagüão da Reitoria
- 16:30 às 18:00 h Premiações e Encerramento – Auditório da Reitoria

PROGRAMAÇÃO DAS CONFERÊNCIAS

Dia 20, das 09:00 às 10:00 h (Auditório da Reitoria)

CONDENSADO DE BOSE-EINSTEIN

André M. C. Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Dia 20, das 10:30 às 11:10 h (Auditório da Reitoria)

NANOPARTÍCULAS METÁLICAS – A ORIGEM DAS CORES

Frederico Guilherme de Carvalho Cunha

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Dia 20, das 11:10 às 11:50 h (Auditório da Reitoria)

FERRAMENTA LASER: HISTÓRICO, FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES

Zélia Soares Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Dia 20, das 14:00 às 14:45 h (Sala 2 do DFI)

AGENTES DE CONTRASTE PARA APLICAÇÕES BIMODAIS EM RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DE IMAGENS E EM FOTÔNICA

Cristiana Gonçalves Gameiro

Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco

Dia 21, das 09:00 às 10:00 h (Auditório da Reitoria)

A VISÃO DO UNIVERSO ANTES E DEPOIS DE EINSTEIN

Mário Everaldo de Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Dia 21, das 10:30 às 11:10 h (Auditório da Reitoria)

DATAÇÃO ARQUEOLÓGICA: A FÍSICA CONTANDO A HISTÓRIA

Susana Oliveira Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Dia 21, das 11:10 às 11:50 h (Auditório da Reitoria)

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA – PASSADO E PRESENTE

Divanizia do Nascimento Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Dia 22, das 10:30 às 11:10 h (Auditório da Reitoria)

ANIMAÇÕES DE FENÔMENOS FÍSICOS

Marcelo Andrade Macêdo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Dia 22, das 11:10 às 11:50 h (Auditório da Reitoria)

**MOVIMENTO BROWNIANO DO ADN E OUTRAS MACROMOLÉCULAS
ATRAVÉS DO PORO NUCLEAR**

José Omar Bustamante

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

PROGRAMAÇÃO DAS COMUNICAÇÕES ORAIS

CC1

20/07/2005 – quarta-feira

14:45 às 16:00 h

Sala 2 do DFI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Frederico G. C. Cunha

EFEITO DA DILUIÇÃO NA ESTABILIDADE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA

José Elisandro de Andrade, Frederico G. C. Cunha, Hilton B. de Aguiar, Luis Eduardo Almeida

SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E MODIFICAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA: EFEITO DA ADSORÇÃO DA ADENINA

Hilton B. de Aguiar, José E. de Andrade, Paola Corio, Luiz Eduardo Almeida, Frederico Cunha

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM COMPÓSITO DE CARVÃO ATIVADO E QUITOSANA PARA A NEUTRALIZAÇÃO DOS SUBPRODUTOS DA MANDIOCA

Veronica de C. Teixeira, Newton V.P. Santos, Frederico Cunha

A UTILIZAÇÃO TÉCNICA DE DIFRATOMETRIA DE RAIOS-X PARA A DETERMINAÇÃO DAS FASES CRISTALINAS NO PROCESSO DE ENDURECIMENTO E CURA DA PASTA DE CIMENTO PORTLAND COM ADITIVOS POLIMÉRICOS

Bento F. dos Santos Jr., Rodrigo V. Conceição, Mário E. G. Valério

CINTILADORES CERÂMICOS DE TUNGSTATO DE CÁDMIO

Karina Araujo Kodel, Zélia Soares Macedo

20/07/2005 – quarta-feira

14:00 às 16:00 h

Mini-auditório do CCET

FÍSICA ATÔMICA E MOLECULAR FÍSICA ESTATÍSTICA E TEORIA DA MATÉRIA CONDENSADA

Coordenador: Prof. Dr. Marcos A. Couto dos Santos

ESTUDO DE CARGAS DE INTERAÇÃO EM SISTEMAS CONTENDO ÍONS Eu^{3+}

Marcos A Couto dos Santos

ESTUDO DO DESDOBRAMENTO DO MULTIPLETO ${}^7\text{F}_1$ DO ÍON Eu^{3+} EM VIDROS ÓXIDOS

Marcos F. O. Bezerra, Stephane Chaussement, André Monteil, Marcos A Couto dos Santos

NANOPARTÍCULA DE ÓXIDO DE ZINCO COMO ABSORVEDOR DE RADIAÇÃO UV

Davi Alves Freire, Marcelo Andrade Macedo

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO FILME FINO QUITOSANA DOPADA COM ACETATO DE LÍTIO

Julio César de A, Menezes, Marcelo A. Macedo

PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS DE NANOTUBOS DE REDE TRIANGULAR

André N. Ribeiro, Cláudio A. Macedo

PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DO MODELO DE HUBBARD COM SAL- TOS ELETRÔNICOS DE LONGO ALCANCE

Paulo C. L. Santos, Flavio dos Santos, André M. C. Souza

DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE DA CONDUTÂNCIA EM PONTOS QUÂNTICOS COM CONTATOS NÃO IDEAIS

André Luis Passos, André M. C. Souza

CC3

20/07/2005 – quarta-feira

16:30 às 18:00 h

Sala 2 do DFI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenadora: Prof^a. Dr^a. Zélia Soares Macedo

NOVAS PROPOSTAS DE SINTETIZAÇÃO PARA CINTILADORES CERÂMICOS NANOESTRUTURADOS DE $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$

Fabiane Alexsandra Andrade de Jesus, Marcela Costa Alcântara, Ronaldo Santos da Silva, Zélia Soares Macedo

INFLUÊNCIA DA MICROESTRUTURA SOBRE A CONDUTIVIDADE ELÉ- TRICA DAS CERÂMICAS DE $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ (BTO)

Suzana Arleno Souza Santos, Zélia Soares Macedo

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS DE GERMANATO DE BISMUTO DOPADAS COM Nd^{3+} e Eu^{3+}

Geane da Cruz Santana, Ana Carolina Santana de Mello, Mário Ernesto Giroldo Valerio, Zélia Soares Macedo

EMISSÃO TERMOLUMINESCENTE DA HOWLITA E DO CRI SÓPRASO

Marcos A. Dórea Machado, Marcos A. Couto dos Santos, Divanizia N. Souza

ANÁLISES TERMOLUMINESCENTES DOS MINERAIIS: ÁGATA, QUARTZO VERDE, AMAZONITA E SODALITA

Bruno César da Rocha Farias Santana, Divanizia do Nascimento Souza

ROTA DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DE CERÂMICAS DE Y2O3: Eu3+ NANOESTRUTURADAS

Marcela Costa Alcântara, Suzana Arleno de Souza, Zélia Soares Macedo

CC4

20/07/2005 – quarta-feira

16:30 às 18:00 h

Mini-auditório do CCET

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE MATERIAIS ENSINO DE FÍSICA

Coordenador: Prof. Dr. Milan Lalic

TEORIA DA DENSIDADE FUNCIONAL: SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA QUÂNTICO DE INTERAÇÃO DE MUITOS CORPOS

Emílio F. S. Santana, Jeânderson M. Dantas, Milan Lalic

FUNCIONAMENTO E POSSIBILIDADES DO MÉTODO FP-LAPW NO CÁLCULO DA ESTRUTURA ELETRÔNICA DOS MATERIAIS

Jeânderson M. Dantas, Emílio F.S. Santana, Milan Lalic

IMPACTO DAS POLÍTICAS EDUCATIVAS NO MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA – REGIÃO CENTRO-SUL DO ESTADO DE SERGIPE – UM OLHAR NO PQD

Menilton Menezes

**UM ESTUDO SOBRE AS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM DA FÍSICA
NO COLÉGIO LEANDRO MACIEL**

Jucileide Dias Santos Aragão

A FÍSICA NA INTERDISCIPLINARIDADE

Eliane Sobral de Flores, Divanizia do Nascimento Souza

**CRIAÇÃO DE SIMULAÇÕES EM FÍSICA PARA USO EM AULAS DO ENSI-
NO MÉDIO**

Ubirajara de Brito C. Jr., Bento F. dos Santos Jr.

CC5

21/07/2005 – quinta-feira

14:00 às 16:00 h

Sala 2 do DFI

**BIOFÍSICA E FÍSICA MÉDICA
PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS**

Coordenadora: Prof. Dr^a. Divanisia Nascimento Souza

**ANÁLISE DE DOSE SUPERFICIAL E EM PROFUNDIDADE EM RADIO-
GRAFIA INTRABUCAL**

Cristyane S. S. Oliveira, Roberta P. Morais, Divanizia N. Souza

**ESTUDO DOSIMÉTRICO DE PARÂMETROS DE FEIXES EMPREGADOS
EM RADIOLOGIA DIAGNÓSTICA**

Fábio Alessandro Rolemberg Silva, Divanizia do Nascimento Souza

**MONITORAMENTO DE EQUIPAMENTOS DE DENSITOMETRIA ÓSSEA EM
ARACAJU**

M. G. Oliveira, C. J. Cunha, D. N. Souza

AValiação DAS DOSES DE ENTRADA NA PELE EM EXAMES SIMULADOS

S.C. Dantas, D.N.Souza

CONSTRUÇÃO DE MONITORES DE PULSO PARA DOSIMETRIA DE EXTREMIDADE EM MEDICINA NUCLEAR

Clédison de Jesus Cunha, Divanizia do Nascimento Souza

SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO EM RADIOPROTEÇÃO HOSPITALAR

Menezes, V.O.; Santos, F.R.; Santos, G. K. B.; Santos, H. A. B.; Silva, D.C.; Souza, S.O.

ESTUDO DO PICO DE 225°C DO QUARTZO NATURAL

Luiz C. de Oliveira, Susana O. de Souza, Ana Paula S. Bomfim

INVESTIGAÇÃO SOBRE A TÉCNICA DE DATAÇÃO POR TERMOLUMINESCÊNCIA

Ana Paula Santana Bomfim, Susana Oliveira de Souza, Eduardo Sidney Nunes dos Santos, Luiz Carlos da Silva Júnior

CC6

21/07/2005 – quinta-feira

14:00 às 16:00 h

Mini-auditório do CCET

INSTRUMENTAÇÃO PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Mario E. G. Valerio

CONSTRUÇÃO DE UM GERADOR DE FUNÇÕES PARA UTILIZAÇÃO EM LABORATÓRIOS DE ENSINO EM FÍSICA

Bento F. Dos Santos Jr., Cochiran P. Santos, Jorge M. P. Santana Jr.

A INFLUÊNCIA DO OXIGÊNIO NA OBTENÇÃO DE CAMADAS DURAS E MOLES À BASE DE EPOXI

Ramires M. Silva, Anderson Mansfield, Marcelo A. Macedo

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM COMPÓSITO DO TIPO EPÓXI-CORANTE

Anderson Mansfield, Ramires M. Silva, Marcelo A. Macêdo

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROXIAPATITA POROSA POR ADITIVOS ORGÂNICOS PARA APLICAÇÕES BIOMÉDICAS

José da Silva Rabelo Neto, Mário Ernesto Giroldo Valério, Petrus d'Amorim
Santa Cruz de Oliveira

LUMINESCÊNCIA DE VIDROS DOPADOS COM Eu^{3+}

Helena C. C. de Oliveira, Marcos A. Couto dos Santos, Marcelo A. Macêdo,
Ledjane S. Barreto.

CC7

21/07/2005 – quinta-feira

16:30 às 18:00 h

Sala 2 do DFI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Marcelo Andrade Macêdo

NANOCRISTAIS DE $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$

Saulo Santos Fortes, Marcelo Andrade Macedo

NANOPÓS DE $\text{Zn}_{0,9}\text{Ni}_{0,1}\text{O}$

Allan Durval Pinto Rocha, Marcelo A. Macedo

NANOPÓS DE $Zn_{0,9}Co_{0,1}O$

Daniel Augusto de A. Santos, Marcelo A. Macedo

ELETRODEPOSIÇÃO DO Co SOBRE O ITO

Silvio Renato Costa Silva, Marcelo Andrade Macedo

SUSCEPTÔMETRO AC PARA MEDIDAS EM BAIXAS TEMPERATURAS

Matheus Augusto L. da Silveira, Marcelo A. Macedo

PROGRAMAÇÃO DAS COMUNICAÇÕES EM PAINÉIS

CC9

22/07/2005 – sexta-feira

14:00 às 16:00 h

Saguão da Reitoria

BIOFÍSICA E FÍSICA MÉDICA FÍSICA ESTATÍSTICA E TEORIA DA MATÉRIA CONDENSADA PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Susana Oliveira de Souza

OXIDAÇÃO FOTOQUÍMICA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

Cristyane S. S. de Oliveira; Divanizia N. Souza

DIAGRAMAS DE FASE PARA O MODELO DE HUBBARD BIDIMENSIONAL

Débora M. Andrade, Cláudio A. Macedo

ANÁLISE DA DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA DO QUARTZO EXTRAÍDO DE SEDIMENTOS DE DUNAS

Arikleber Freire da Silva, Maria Francilene de Assis Barreto

CARACTERIZAÇÃO DO GERMANATO DE BISMUTO DOPADO COM ÍONS TRIVALENTES PARA APLICAÇÃO EM NOVOS CINTILADORES

Ana Carolina Santana de Mello, Geane da Cruz Santana, Zélia Soares Macedo,
Mário Ernesto Giroldo Valerio

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS DO ESPODUMÊNIO LILÁS

Denio Guimarães Militão, Susana Oliveira de Souza, Ana Paula de Santana Bomfim

DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE QUEIMA E CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS VERMELHAS

Márcio Fontes Andrade, Zélia Soares Macedo

PRODUÇÃO DE PIGMENTOS CERÂMICOS NANOESTRUTURADOS

Rubens Diego Barbosa de Carvalho, Zélia Soares Macedo

COMPARAÇÃO DOS ESPECTROS DE EMISSÃO TERMOLUMINESCENTE E EMISSÃO FOTOINDUZIDA DO TOPÁZIO

Samuel César Dantas, Marcos Antônio Couto dos Santos, Divanizia do Nascimento Souza

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE DETECTORES DE RADIAÇÃO: PROPRIEDADES DE CINTILADORES CRISTALINOS.

Viviane G. Ribeiro, Mário E. G. Valério, Sônia L. Baldochi, Izilda M. Ranieri

INVESTIGAÇÃO TEÓRICA DA ESTRUTURA ELETRÔNICA DA MOLÉCULA DE CO₂ E DA SUPERFÍCIE DE Fe(001) UTILIZANDO OS MÉTODOS LAPW E SIESTA

Adilmo F. de Lima, Terrazos L. A.

RESUMOS

RESUMOS DAS CONFERÊNCIAS

CONDENSADO DE BOSE-EINSTEIN

André M. C. Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Há 10 anos atrás um grupo de cientistas realizou o sonho de criar um novo estado da matéria, algo que havia sido predito pelo cientista indiano Satyendra Nath Bose e alicerçado por Albert Einstein. Conhecido como ‘condensado de Bose-Einstein’, este estado está associado a um conjunto de partículas microscópicas que possuem spin inteiro. Quando estas partículas estão numa temperatura muito baixa podem convergir para o estado de menor energia possível e formar uma substância (um gás de bósons) em um estado quântico comum. O desafio experimental durou décadas em virtude da baixa temperatura que deveria ser obtida. O condensado foi criado esfriando 2000 átomos de rubídio a uma temperatura abaixo de 100 bilionésimos do zero absoluto (Kelvin). Durante 10 segundos as identidades individuais dos átomos foram esquecidas e estes comportaram-se como um simples “super-átomo”. Neste trabalho faremos uma revisão da história dos aspectos teóricos e experimentais envolvendo este fenómeno que promete revelar novos efeitos físicos e aumentar a compreensão da mecânica quântica.

NANOPARTÍCULAS METÁLICAS – A ORIGEM DAS CORES

Frederico Guilherme de Carvalho Cunha

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Um dos temas de maior interesse da ciência contemporânea trata dos fenómenos físicos em dimensões nanométricas. A interação da radiação eletromagnética com estruturas nanométricas resulta em efeitos muitas vezes inesperados e espetaculares, cuja intensidade e qualidade depende fortemente das dimensões e forma des-

tas estruturas. Nesta palestra serão abordados os conceitos físicos que descrevem esta interação dentre luz e nanoestruturas no caso particular das nanopartículas metálicas de diversos formatos. Será mostrada a dependência da cor das partículas com o seu tamanho e forma e algumas rotas de sínteses serão descritas.

FERRAMENTA LASER: HISTÓRICO, FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES

Zélia Soares Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O uso do laser no processamento de materiais começou a ser explorado na segunda metade do século passado, tem crescido de forma bastante acentuada nos últimos anos, e ainda é foco de intensas pesquisas que buscam novas utilidades para a ferramenta. Existem diversos tipos de lasers: de cristais, de vidros, de gás e de diodo. Cada um deles emite radiação em uma faixa específica de energia, a qual define sua aplicação. As aplicações exploram a coerência e o poder de colimação do feixe laser, possibilitando o aquecimento localizado no material. O processamento de materiais utiliza o laser como fonte de calor para corte, solda, vitrificação, fusão, sinterização e cristalização, em procedimentos mais rápidos e com menor risco de contaminação. Esta palestra abordará alguns aspectos históricos, os fundamentos, exemplos de uso da ferramenta a laser e as pesquisas em andamento, que exploram seu potencial de aplicação.

AGENTES DE CONTRASTE PARA APLICAÇÕES BIMODAIS EM RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DE IMAGENS E EM FOTÔNICA

Cristiana Gonçalves Gameiro

Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco

É redundante mencionar a necessidade do uso de agentes de contraste em diagnósticos clínicos por imagem. A comissão do Nobel recentemente concedeu o prêmio em medicina na área de Ressonância Magnética de Imagem (RMI), demonstrando a relevância deste tópico nas pesquisas atuais. A administração de agentes

de contraste vem cada vez mais sendo utilizada nos protocolos de diagnósticos de imagens para avaliação de perfusão em órgãos, anormalidade na barreira sangue-cérebro e até em nível intracelular. Atualmente, mais de 30 % dos exames de MRI são realizados após a administração de um contraste. Quanto ao contexto espectroscópico deste trabalho, é desnecessário citar as inúmeras aplicações de complexos de lantanídeos como dispositivos moleculares conversores de luz (DMCL), empregados como biosensores luminescentes, em fluoroimunoensaios, como sondas estruturais, como detectores de íons endógenos e de estímulos fisiológicos. O ligante em estudo, PHENHDO3A, é constituído por uma cavidade azacíclica, adequada para a complexação de íons lantanídeos (Ln), enquanto que o grupamento PHEN é capaz de aceitar prótons e estabilizar metais de transição. O ligante PHEN nestes sistemas é ambivalente, pois pode se comportar como sítio de coordenação, e também como cromóforo sensibilizador, que absorve luz e transfere para o Ln, que emite na região do visível ou no infravermelho (IV). Como receptor de H^+ , o complexo pode constituir uma sonda de pH. Comentaremos também a síntese de arquiteturas moleculares mais elaboradas, através da adjunção a espécies do tipo Ru(II)-poliazaaromáticos, resultando num edifício heteroditópico bifuncional com propriedades ainda mais atraentes. Nesta apresentação, exploraremos a síntese e caracterização das propriedades magnéticas e fotofísicas dos edifícios multifuncionais aqui projetados, visando aplicações em MRI e em fotônica.

A VISÃO DO UNIVERSO ANTES E DEPOIS DE EINSTEIN

Mário Everaldo de Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A Teoria da Relatividade Geral de Einstein publicada em 1916, que substituiu a Teoria da Gravitação de Newton, produziu já em seu começo, na década de 20, o modelo cosmológico da expansão universal de Friedmann-Lemaître, popularmente conhecido como a Teoria do Big-bang. Também na década de 20 Hubble mostrou a existência de outras galáxias e mostrou que o Universo está em expansão. Desde então, até o final dos anos 80 os sucessivos modelos teóricos baseados na Relatividade Geral e as descobertas e observações astrofísicas contribuíram significativamente para a nossa visão atual do Universo. A partir de 1986 e, principalmente nos anos 90, uma visão mais realista e mais complexa do Universo, gerada com as

descobertas das bolhas de galáxias por De Lapparent e Geller, começou a ser formada. Atualmente há vários desafios teóricos para os partidários da aplicação da Relatividade Geral para o Universo, inclusive com o abandono da idéia do big-bang, e outras alternativas teóricas começam a aparecer. Podemos dizer que antes de Einstein o Universo era muito pequeno, estático e relativamente simples e depois de Einstein o Universo se revelou imenso, dinâmico e extremamente complexo.

DATAÇÃO ARQUEOLÓGICA: A FÍSICA CONTANDO A HISTÓRIA

Susana Oliveira de Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Conhecer e descrever a origem dos fatos constitui uma preocupação do ser humano em qualquer civilização. Em sociedades mais estruturadas, algumas pessoas se dedicam à produção, preservação e divulgação do conhecimento, e assim têm uma preocupação especial com esse assunto. O primeiro problema em determinar a data de um objeto antigo surgiu devido à ausência de registros escritos de tempos pré-históricos para documentar as culturas do passado. Assim, os pesquisadores buscaram *sistemas de datação* com diversas técnicas que são aplicadas na busca da idade não só dos artefatos encontrados por arqueólogos e paleontólogos, mas também em datação para aplicações em geologia, em prospecção de jazidas, em preservação ambiental. O Brasil possui um patrimônio histórico considerável e que necessita de estudos, constante conservação e monitoração para sua preservação para as futuras gerações. A datação é um processo interdisciplinar, envolvendo a física, a química e a biologia, e para datar um artefato ou um local é fundamental conhecer as técnicas disponíveis para determinado material, o seu funcionamento e os seus limites. Esta palestra pretende apresentar as possibilidades oferecidas pelos métodos de datação mais conhecidos e utilizados no Brasil, como a termoluminescência, que é realizada nos laboratórios do Departamento de Física da UFS.

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA – PASSADO E PRESENTE

Divanizia do Nascimento Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O uso comprovadamente crescente e diversificado das radiações ionizantes nas áreas da medicina, indústria, agricultura, pesquisa e nas atividades nucleares relativas à produção de energia não pode, de modo algum, ser dissociado de preocupações igualmente crescentes de segurança radiológica traduzida em radioproteção. Apesar do benefício gerado pelo uso das radiações ionizantes, sabe-se que a interação da radiação com a matéria biológica pode produzir efeitos nocivos. Dentre todas as fontes de radiações ionizantes criadas pelo homem, as que mais contribuem para a sua exposição são as utilizadas em radiologia diagnóstica, se considerarmos que aproximadamente metade da população mundial realiza um exame radiológico por ano. Portanto, é necessária uma atenção especial para as exposições médicas. Segundo a International Commission on Radiological Protection (ICRP), a exposição médica é a única categoria na qual é possível a redução na dose média para a população. Essas preocupações que, até recentemente, pertenciam apenas a uma elite científica, estenderam-se hoje no mundo globalizado a toda a população que vem se manifestando de modo contundente através de debates, indagações e questionamentos sobre o tema. Assim sendo, as instituições que operam com radiações ionizantes devem focalizar suas pesquisas visando à incorporação e à implementação de novas tecnologias de radioproteção de forma a buscar um maior benefício efetivo ao homem. A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) tem por objetivo assegurar que as instalações que utilizam radiações ionizantes façam-no corretamente, dentro dos critérios e das normas de radioproteção. Isto vem garantir que os níveis de radiação sejam tão baixos quanto razoavelmente exequíveis, acarretando, conseqüentemente, a minimização da exposição às radiações ionizantes da população como um todo.

ANIMAÇÕES DE FENÔMENOS FÍSICOS

Marcelo Andrade Macêdo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A busca de novos métodos e ferramentas para ensinar física de maneira que estimule ao aprendizado e também a um maior envolvimento com o assunto por

parte do aluno, é um campo vasto de pesquisa na área de ensino de física. Programas de computador como o 3D Studio Max é uma poderosa ferramenta que pode ser usado para produzir animações de fenômenos físicos de difíceis realizações, principalmente na sala de aula do ensino médio. Nesta trabalho serão apresentados algumas animações realizadas em programas de animações 2D e 3D, tais como: o efeito fotoelétrico, interação de cargas elétricas, o modelo de Thomson, o modelo de Bohr e outros.

MOVIMENTO BROWNIANO DO ADN E OUTRAS MACROMOLÉCULAS ATRAVÉS DO PORO NUCLEAR

José Omar Bustamante

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Os ácidos deoxyribonucléicos (ADNs) são componentes essenciais dos genes. Os ADNs residem no núcleo celular (alguns nas mitocôndrias). Os ADNs são usados para sintetizar os ácidos ribonucléicos (ARNs) que, por sua vez, são usados para sintetizar as proteínas. Estas últimas determinam a estrutura e função celular. Esse é o Dogma da Biologia Celular e Molecular, que não toma em conta os poros nucleares porque quando foi elaborado acreditava-se que os poros não eram importantes. Os ARNs saem do núcleo através dos poros nucleares, as únicas vias de comunicação entre o núcleo e citoplasma. Consequentemente, o conhecimento da dinâmica de translocação através dos poros é essencial para compreender e desenharr métodos de radioterapia e terapia a laser, terapia gênica, e outras terapias. Esses métodos tem como fundamento científico, respectivamente: (1) a estimulação da morte programada/apoptosis, (2) a alteração da atividade de genes específicos, (3) a introdução, no núcleo, de ADN recombinante/artificial, etc. Recentemente, foi publicado um modelo bidimensional de Dinâmica Browniana (MDB), grande canônico, para a passagem de macromoléculas através dos poros. No MDB, o movimento é realizado através de uma rede plana (perpendicular ao eixo longitudinal do poro) com barreira energética metaestável. A diferencia de modelos anteriores, o MDB produz valores teóricos próximos aos valores experimentais. Nesta palestra, discutiremos os fundamentos teóricos e experimentais do MDB, revisaremos nossos esforços nesta área, e avaliaremos o significado do MDB para a Física Médica e Biológica.

RESUMOS DAS COMUNICAÇÕES ORAIS

CC1

20/07/2005 – quarta-feira

14:45 às 16:00 h

Sala 2 do DFI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Frederico G. C. Cunha

EFEITO DA DILUIÇÃO NA ESTABILIDADE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA

José Elisandro de Andrade¹, Frederico G. C. Cunha¹, Hilton B. de Aguiar², Luís Eduardo Almeida³

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade de São Paulo, São Carlos

³Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe

O estudo de estruturas de dimensões atômicos-moleculares tem despertado interesse da comunidade científica. A necessidade de crescente miniaturização, aliada ao desenvolvimento de ferramentas de estudo e manipulação no nível nanométrico, motivou os governos nacionais em todo o mundo a investir em nanociência e nanotecnologia. É uma das áreas mais crescentes é a da síntese de nanopartículas metálicas, principalmente da família I-B da tabela periódica. No presente trabalho, sintetizamos as nanopartículas de prata através de uma rota química bastante conhecida. Dissolvemos, sob agitação, 20 ml de nitrato de prata (1mM) em 100 ml

de tetrahidroborato de sódio (1mM), ambos a 5°C, formando partículas de prata na forma coloidal. Este rota de síntese nos dá partículas entre 3 e 20 nanômetros. Nanopartículas de prata têm sido usadas para a produção de nanocompósitos detectores de IR, para destruir bactérias, entre outras. Toda a problemática das nanopartículas está no fato que elas tendem a agregar-se facilmente com o tempo. Em nosso trabalho, preparamos o colóide de prata como já descrito, e então, após a síntese, diluímos o colóide em várias proporções (água: colóide). Acompanhamos ao longo de dias através de espectrofotometria UV-Vis o comportamento da curva de absorção. Os espectros mostram que a diluição das partículas não altera a frequência de oscilação dos plasmons superficiais. Bem como a curva permanece simétrica, indicando que a dispersão do tamanho das partículas não aumentou.

SÍNTESE, CARACTERIZAÇÃO E MODIFICAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA: EFEITO DA ADSORÇÃO DA ADENINA.

Hilton B. de Aguiar,¹ José E. de Andrade,⁴ Paola Corio,² Luiz Eduardo Almeida,³ Frederico Cunha⁴

¹Ciência e Engenharia dos Materiais, Universidade de São Paulo, São Carlos

²Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo

³Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe

⁴Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Ao estudarmos sistemas nas escalas de milionésimos de milímetros, novos fenômenos ocorrem. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de novas leis e teorias que possam explicar estes fenômenos, chamando esta nova área de Nanociência e suas possíveis aplicações de Nanotecnologia. Recentemente, a comunidade científica retornou sua atenção às soluções coloidais de metais, em especial às do grupo I-B, devido, em parte, aos novos processos de síntese que levam a menores tamanhos de partículas, conhecidas como nanopartículas (NP). A modificação da superfície destas abriu novas possibilidades de aplicação, inerente a adsorção de moléculas, adquirindo certa estabilidade. Neste trabalho, estudamos a interação da adenina adsorvida sobre NP de Ag. Os espectros de absorção UV-Vis (UV-Vis) das NP, mostram um máximo de absorção em torno de 400 nm, característico da frequência de ressonância dos plasmons superficiais (SPR), possuindo um tamanho médio de 3 nm, corroborada com imagens de

Microscopia de Tunelamento de Elétrons (STM). A posterior modificação com adenina resulta em um deslocamento da banda UV-Vis dos SPR, aumentando o tamanho da partícula. A geometria de adsorção, mais indicada, seria do plano do anel da adenina próximo à normal da superfície, conforme mostram os resultados de espectros Raman Aumentados por Superfície (SERS). A conclusão é de que a adenina não estabiliza as NP de Ag.

PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM COMPÓSITO DE CARVÃO ATIVADO E QUITOSANA PARA A NEUTRALIZAÇÃO DOS SUBPRODUTOS DA MANDIOCA

Veronica de C. Teixeira, Newton V.P. Santos, Frederico Cunha
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O presente projeto tem como objetivo a utilização de insumos nativos à região Nordeste para a produção de um novo material compósito para a neutralização da Manipueira produzida nas casas de farinha do estado de Sergipe. A Manipueira é produzida em grande quantidade no estado e já se configura como um problema ambiental, principalmente pela presença em sua formulação do glicogênio cianogênico linamarina. Para a neutralização da Manipueira está sendo proposta a utilização da quitosana. A quitosana é um polímero natural obtido a partir do exoesqueleto de crustáceos. Na presença de soluções diluídas de ácidos, a quitosana comporta-se como um polieletrólito catiônico, constituído de um copolímero de 2-amino-2-deoxi-D-glicopiranosose e 2-acetamido-2-deoxi-D-glicopiranosose de composição variável em função do grau médio de acetilação. Como um polieletrólito catiônico a quitosana apresenta grande aplicabilidade para a retenção de metais pesados, pigmentos e ânions tais como o cianeto CN⁻. A eficácia da quitosana como adsorbente, no entanto, depende de uma grande área de exposição, a qual poderá ser obtida criando um compósito da quitosana com o carvão ativado produzido a partir da casca do coco produzida localmente.

A UTILIZAÇÃO TÉCNICA DE DIFRATOMETRIA DE RAIOS-X PARA A DETERMINAÇÃO DAS FASES CRISTALINAS NO PROCESSO DE ENDURECIMENTO E CURA DA PASTA DE CIMENTO PORTLAND COM ADITIVOS POLIMÉRICOS

Bento F. dos Santos Jr., Rodrigo V. Conceição, Mário E. G. Valerio
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Neste trabalho, empregou-se a técnica de Difratometria de Raios-X no acompanhamento da evolução das fases cristalinas durante o processo de endurecimento e cura do Cimento Portland Classe G e CPP II F – 32 com adição de 1% de resina epóxi em seu processo de mistura. Seguindo as normas da NBR7215:1995, corpos de prova foram produzidos no formato cilíndrico de 5 centímetros de diâmetro por 10 centímetros de altura. As medidas de Difratometria de Raios-X (XRD) foram realizadas num intervalo de 05 a 60o em 2theta, em modo de varredura continua e com uma velocidade de 0,02º/min. O intervalo de varredura foi escolhido por conter o maior numero de reflexões das principais fases que participam do processo de endurecimento e cura do cimento Portland. Um porta-amostra especial, para as medidas de XRD, foi desenvolvido para acomodar a amostra durante todo processo de endurecimento e cura. Durante a fase de endurecimento, as medidas foram feitas inicialmente em intervalos de 3-5 minutos, depois de 30 em 30 minutos, de hora em hora, e após o endurecimento, ocorrido nas primeiras 24 horas, as medidas foram feitas de 24 em 24 horas. Observou-se um aumento no grau de cristalinidade durante o processo de endurecimento e o aparecimento de novas fases cristalinas durante o processo de cura. Foi verificada a presença das fases do silicato de cálcio, do silicato de cálcio hidratado, do silicato de cálcio potássio, da alumina e da calcita apos processo de cura; a presença desta ultima fase pode explicar o surgimento do sinal Termoluminescência do cimento curado. Alem destas fases, estão sendo verificadas outras, tais como aluminato de cálcio, oxido de silício, oxido de cálcio entre outras. (Apoio CNPq, CAPES e FINEP/CT-PETRO)

CINTILADORES CERÂMICOS DE TUNGSTATO DE CÁDMIO

Karina Araujo Kodel, Zélia Soares Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Cintiladores podem ser definidos como materiais inorgânicos luminescentes, que absorvem radiação ionizante e convertem a energia desta radiação em luz. Esses materiais cintiladores possuem importantes aplicações como por exemplo em medicina nuclear, dosimetria e na indústria. O tungstato de cádmio (CdWO_4 – CWO) é um material cintilador com estrutura cristalina do tipo *walfranita*, cuja luminescência e potencial de aplicação vêm despertando interesse desde meados do século passado. O CdWO_4 apresenta uma luminescência intrínseca, com bandas de emissão em torno de 2.8-2.9 eV. Esta emissão tem origem na excitação de suas próprias armadilhas formadas por um conjunto WO_4^{2-} ou WO_6^{6-} , cristais *chelita* e *walfranita*, respectivamente. Atualmente, o CdWO_4 tem sido estudado sob a forma de filmes finos, produzidos pela rota de sol-gel convencional, ou como monocristais crescidos através da complexa técnica de Czochralski. No entanto, não se tem conhecimento de estudos deste material sob a forma de cerâmicas. Motivados pelo baixo custo e pela simplicidade da produção cerâmica, investigamos no presente trabalho a rota de produção e a caracterização física de corpos cerâmicos de CdWO_4 . Nossos resultados parciais comprovam que o material produzido através da rota de síntese do estado sólido possui fase cristalina única, verificada por difratometria de raios-X (DRX), além de alta sensibilidade à radiação UV, raios-X e radiação beta a baixas temperaturas, investigada através das técnicas de radioluminescência e fluorescência de estado estacionário.

20/07/2005 – quarta-feira

14:00 às 16:00 h

Mini-auditório do CCET

FÍSICA ATÔMICA E MOLECULAR FÍSICA ESTATÍSTICA E TEORIA DA MATÉRIA CONDENSADA

Coordenador: Prof. Dr. Marcos A. Couto dos Santos

ESTUDO DE CARGAS DE INTERAÇÃO EM SISTEMAS CONTENDO ÍONS Eu^{3+}

Marcos A Couto dos Santos

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Todos os modelos que procuram quantificar a interação da radiação com a matéria, envolvem a carga eletrônica. Normalmente, o elétron é tomado como uma entidade indivisível e a interação entre as espécies químicas, que resultam na formação das ligações químicas e, finalmente, dos compostos, ocorre via compartilhamento de elétrons (ligação covalente) ou atração coulombiana (ligação iônica). Em particular, quando temos compostos contendo íons lantanídeos, o estudo espectroscópico é feito através da teoria do campo cristalino e da teoria de Judd-Ofelt. Na energia potencial de interação entre os íons que participam da ligação química aparece o que chamamos de fator de carga. Este fator de carga recebe tratamentos diferentes em modelos diferentes. Quando são feitas simulações de dinâmica molecular ou em física atômica e molecular há alguma divergência: o fator de carga do íon central é mantido fixo, mas na primeira os fatores de carga dos primeiros vizinhos são próximos das valências dos íons, porém menores, enquanto na segunda, estes fatores podem ser pequenas frações de suas valências. Fazendo uma coletânea de sistemas cristalinos e de complexos envolvendo o íon Eu^{3+} , vamos abordar este problema e propor uma maneira de reconciliar os resultados, através dos chamados parâmetros de campo cristalino e do desdobramento do multipletto 7F_1 do íon Eu^{3+} .

ESTUDO DO DESDOBRAMENTO DO MULTIPLETO 7F_1 DO ÍON Eu^{3+} EM VIDROS ÓXIDOS

Marcos F. O. Bezerra¹, Stephane Chaussedent², André Monteil², Marcos A Couto dos Santos¹

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Université d'Angers, France

O íon lantanídeo livre ao ser inserido num ambiente químico, como um meio cristalino ou vítreo, passará a possuir não mais a simetria esférica, mas sim a simetria imposta pelo meio. Entre os modelos desenvolvidos que descrevem a interação do íon central com seus ligantes, o Modelo de Recobrimento Simples (SOM) descreve o campo ligante de maneira bastante simples no que se refere às interações de covalência presentes nas ligações químicas. Na literatura consultada, foi observado que o desdobramento máximo (DE) do nível 7F_1 do íon Eu^{3+} é diretamente proporcional ao parâmetro de força do campo ligante (Nv). Para valores pequenos de J, digamos igual a 1 ou 3/2, é necessário rever a relação entre o desdobramento máximo de um nível J e o parâmetro de força do campo ligante, pois algumas discrepâncias ocorrem quando utilizamos a relação geral entre DE e Nv. Com base em aspectos teóricos desenvolvidos inicialmente para cristais, fizemos uma aplicação do modelo em vidros óxidos dopados com o íon Eu^{3+} . Calculando, observando e comparando os resultados teóricos obtidos com os resultados experimentais e simulados existentes na literatura. Neste procedimento, utilizamos para os cálculos o pacote matemático Mathcad 2000 Professional que é um aplicativo matemático, prático, simples e direto para este tipo de cálculo.

NANOPARTÍCULA DE ÓXIDO DE ZINCO COMO ABSORVEDOR DE RADIAÇÃO UV

Davi Alves Freire, Marcelo Andrade Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Estudos recentes revelam que o óxido de Zinco (ZnO) absorve a radiação UV. A adição desta partícula a protetores solares com a finalidade de otimizar seu efeito é possível graças ao fato do ZnO ser não-tóxico e não irritar a pele. O óxido de Zinco foi obtido através da técnica inovadora de sol-gel protéico na presença do

cloreto de potássio. Este procedimento foi adotado com o intuito de estudar a influência deste sal no tamanho da nanopó de ZnO. Neste procedimento, a água de coco depois de filtrada é misturada com o $Zn(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$ à concentração de $0,4 \text{ mol/dm}^3$. Cinco sois foram preparados com diversas concentrações de KCl, tais como: 0; 0,1; 0,5; 1 e 2 mol/dm^3 . Observando que para a concentração de 2 M a solução já apresentava sinais de saturação. Para desidratar os sois e obter o xerogel, eles foram colocados numa estufa por um período de 24 horas à 100°C . Os xerogéis obtidos foram distribuídos em 5 recipientes diferentes segundo a sua concentração de cloreto de potássio. Para obter o nanopó o xerogel foi tratado a 500°C por 1 hora com taxa de aquecimento de 30°C/min . Após todos esses procedimentos de obtenção da nanopartícula ainda efetuou-se a lavagem desta por 5 vezes afim de retirar o cloreto presente. A lavagem foi feita diluindo o nanopó em água destilada, após misturar bem deixamos em repouso para que houvesse precipitação. Após descartar o excesso de água a solução foi colocada na estufa a 100°C para secar. Observamos uma diferença de coloração entre o Óxido de Zinco sem o cloreto de potássio (concentração igual a zero) e o óxido de zinco com cloreto de potássio à uma concentração de $0,1 \text{ mol/dm}^3$. O primeiro apresenta coloração esbranquiçada com relação ao segundo. Análise de difratometria de raios-X será utilizada para determinação dos tamanhos dos nanopós.

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DO FILME FINO QUITOSANA DOPADA COM ACETATO DE LÍTIO

Julio César de A, Menezes, Marcelo A. Macêdo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A produção de um filme fino de acetato de lítio dopado por quitosana possui um papel importante na produção de um eletrólito sólido que possibilitará a montagem de uma bateria do estado sólido. Utilizou-se como metodologia experimental a construção de um filme através de um processo de polimerização. Pesou-se $0,4\text{g}$ Carbonato de Etileno, $0,8\text{g}$ Acetato de Lítio e 1g de Quitosana pura, dissolvidos em 100 mL de Ácido Acético a 1%, em temperatura ambiente, colocando o polímero na placa de ITO, numa área de 1cm^2 no lado condutor, logo após, colocou-se outra placa de ITO com a parte condutora em cima do polímero, levou-se para estufa a 100°C por 5 minutos, onde formou-se o filme entre as placas. As medidas de

espectroscopia de impedância foram realizadas utilizando um impedanciômetro Solartron. Tendo como resultado uma condutividade de $3 \times 10^{-4} \text{ S.cm}^{-1}$ de acordo com a literatura. Observou-se a formação características dos dois semi-círculos. Uma boa estabilidade da solução, podendo ser conservada em refrigerador durante meses. Trabalhos futuros serão realizados para melhorar a eficiência do eletrólito sólido.

PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS DE NANOTUBOS DE REDE TRIANGULAR

André N. Ribeiro, Cláudio A. Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

As nano-estruturas de carbono, conhecidas como nanotubos, são estruturas feitas de forma cilíndrica que podem ser visualizadas como uma rede bidimensional de anéis benzênicos (*honeycomb*) enrolada. Os parâmetros estruturais influenciam fortemente as propriedades de transporte dos nanotubos. Neste trabalho, desenvolvemos uma expressão matemática para o cálculo da condutividade elétrica, calculamos a densidade de estados e determinamos diversas propriedades termodinâmicas de um nanotubo gerado a partir da rede triangular. Foram obtidas as propriedades magnéticas energia média, calor específico, susceptibilidade magnética e magnetização, além da condutividade elétrica, utilizando o modelo de Hubbard com a técnica da equação de movimento da função de Green de tempo real. Os resultados mostram que os nanotubos com quatro sítios no perímetro ($m = 4$) apresenta uma transição ferromagnética-paramagnética em $T_c = 1.02 k_B/t$ com $U/t = 8$. Este trabalho mostra também que o valor crítico U_c/t a partir do qual o nanotubo apresenta magnetização depende do número de sítios no perímetro, m , ou seja, do diâmetro do nanotubo, e a partir de $m = 50$ essa interação crítica se iguala ao valor de U_c/t da rede triangular que é de $U_c/t \sim 5.5$. A partir de $m = 50$ o nanotubo também deixa de apresentar uma faixa de ferromagnetismo não saturada e a magnetização é total. Existe supercondutividade no nanotubo e na própria rede triangular até as temperaturas $T_{cs} = 0.4 k_B/t$ e $T_{cs} = 0.6 k_B/t$, respectivamente, a partir dessas temperaturas os dois sistemas apresentam comportamento metálico. (CAPES/CNPq)

PROPRIEDADES MAGNÉTICAS DO MODELO DE HUBBARD COM SALTOS ELETRÔNICOS DE LONGO ALCANCE

Paulo C. L. Santos, Flavio dos Santos, André M. C. Souza
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Sistemas magnéticos em uma dimensão têm recebido grande atenção principalmente na aplicação ao estudo de polímeros magnéticos e mais recentemente aos nanotubos de carbono. O estudo de sistemas magnéticos de elétrons itinerantes com saltos de longo alcance é um importante campo de pesquisa pois pode determinar a influência do alcance do salto sobre o comportamento das fases magnéticas. Nesse trabalho utilizamos o modelo de Hubbard. Recorremos ao método das funções de Green empregando as aproximações Hartree-Fock e de fase aleatória com o objetivo de estudar o comportamento das bandas de energia e o diagrama de fases magnéticas em função do alcance dos saltos eletrônicos e do potencial coulombiano. Nossos resultados revelam que o aumento do alcance promove um aumento da região de parâmetros do modelo e da temperatura crítica onde ocorre a fase ferromagnética, mantidos constante a interação coulombiana e o número de elétrons.

DISTRIBUIÇÕES DE PROBABILIDADE DA CONDUTÂNCIA EM PONTOS QUÂNTICOS COM CONTATOS NÃO IDEAIS

André Luis Passos, André M. C. Souza
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Pontos quânticos são nanoestruturas que consistem em cavidades com dinâmica classicamente caótica, ligadas a reservatórios de elétrons por meio de guias de onda semi-infinitas. Podemos classificar os sistemas em classes de universalidade devido à presença ou não de certas simetrias (reversão temporal, rotação de spin), onde as propriedades de muitos sistemas diferentes são descritas por leis universais. Neste trabalho estudamos o efeito da passagem de quebra de simetria de reversão temporal sobre a distribuição de probabilidade de condutância em função da transparência da barreira de tunelamento que acopla um ponto quântico a duas guias de onda com um canal de espalhamento. As distribuições foram encontradas numericamente para valores diferentes do parâmetro de quebra de simetria empregando a teoria de matrizes aleatórias. (Capes e FAP-SE)

20/07/2005 – quarta-feira

16:30 às 18:00 h

Sala 2 do DFI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenadora: Prof^a. Dr^a. Zélia Soares Macedo

NOVAS PROPOSTAS DE SINTETIZAÇÃO PARA CINTILADORES CERÂMICOS NANOESTRUTURADOS DE $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$

Fabiane Alexandra Andrade de Jesus, Marcela Costa Alcântara, Ronaldo Santos da Silva, Zélia Soares Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O germanato de bismuto é um material cintilador bastante sensível a raios-X, raios gama, radiação beta e ultravioleta, e o interesse em produzir cerâmicas transparentes deste material reside na possível substituição dos monocristais, atualmente usados em dispositivos detectores, com vantagens como facilidade de produção, melhor homogeneidade de dopantes e versatilidade de formas e tamanhos. Para reduzir a porosidade dos corpos cerâmicos sinterizados, este trabalho busca a produção de pós cerâmicos nanoestruturados. As rotas de síntese investigadas foram SHS, Pechini e sol-gel protéico, esta última utilizando água de coco em substituição aos alcóxidos convencionais. Na produção por sol-gel protéico, os ensaios envolveram a produção de pós de $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ com partículas micrométricas por síntese de estado sólido, que foram em seguida dissolvidos em HCl e submetidos ao processo sol-gel protéico. Alternativamente, testou-se a dissolução dos reagentes GeO_2 em NaOH e água régia e $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ em HNO_3 , com posterior dissolução na água de coco processada. Na rota de síntese de Pechini, a solução dos precursores foi acrescida de ácido cítrico e etileno glicol, sob condições controladas de temperatura e pH. Já a rota de síntese por combustão, SHS, obteve-se a fase única $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ após a sinterização da pastilha. A estrutura cristalina dos pós cerâmicos calcinados em temperaturas de 600 °C, 700 °C e 840 °C foi determinada por

difratometria de raios-X (XRD). Observou-se que a rota de sol-gel protéico resulta na fase majoritária $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$, porém com a presença do sal KCl. Este resultado indicou que os pós cerâmicos precisam ser submetidos a um processo final de lavagem após a sua preparação. A rota de Pechini, no entanto, resultou em fase cristalina única $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$. A caracterização física dos cintiladores produzidos, através das técnicas de radioluminescência, absorção óptica e termoluminescência, encontra-se em andamento.

INFLUÊNCIA DA MICROESTRUTURA SOBRE A CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DAS CERÂMICAS DE $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ (BTO)

Suzana Arleno Souza Santos, Zélia Soares Macedo

Departamento de Física – Universidade Federal de Sergipe

O $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ é um material fotorefrativo e fotocondutivo, estudado atualmente devido seu potencial de aplicação em holografias, processamento de imagens e mídias de gravação. Este trabalho tenciona avaliar as propriedades radiocondutoras e a aplicabilidade do BTO como sensor de radiação. Primeiramente descrevemos a rota de produção, processo de sinterização e caracterização elétrica de cerâmicas densas de $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$. Os pós cerâmicos foram obtidos por reação de estado sólido dos precursores Bi_2O_3 e TiO_2 , moídos em almofariz de ágata e calcinados a $700^\circ\text{C}/8\text{h}$. A condição ideal de calcinação foi determinada através da técnica de análise térmica diferencial (DTA). Os pós calcinados foram analisados por difração de raios-X (XRD) para confirmar a presença da fase cristalina única $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$. Após a calcinação, foram produzidas pastilhas cerâmicas de 6 mm de diâmetro e 2 mm de espessura, por prensagem uniaxial. O processo de sinterização foi investigado variando-se a temperatura entre 750°C e 870°C , e a densidade das cerâmicas “à verde” e sinterizadas foi monitorada através dos métodos geométrico e de Arquimedes. As propriedades elétrica e dielétrica das cerâmicas de $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$ foram obtidas através de espectroscopia de impedância, que permite avaliar separadamente os mecanismos de relaxação no grão e contornos de grão. As medidas foram realizadas no intervalo de frequências de 1 Hz a 10 MHz e temperaturas entre 50°C e 700°C . Para cerâmicas com densidade relativa de 98%, observou-se uma convolução nas contribuições de grão e contorno de grão, devido ao fato de que as frequências de relaxação possuíam valores muito próximos. Estas contribuições puderam ser sepa-

radas estudando-se amostras com menor densidade. Observou-se que a microestrutura tem influência sobre os valores de condutividade elétrica, mas não sobre a energias de ativação, que permaneceram iguais a 1.0 eV para a região intra-grão, e 1.2 eV para os contornos de grão, em todas as amostras estudadas.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS DE GERMANATO DE BISMUTO DOPADAS COM Nd^{3+} e Eu^{3+}

Geane da Cruz Santana, Ana Carolina Santana de Mello, Mário Ernesto Giroldo Valerio, Zélia Soares Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Este trabalho investiga o potencial de aplicação do material cerâmico de Germanato de Bismuto ($\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ - BGO) dopado com os ions lantanídeos Nd^{3+} e Eu^{3+} como cintilador para uso em sensores industriais, equipamentos hospitalares e em física de altas energias. Entre as vantagens do uso das cerâmicas, podem ser citados o custo reduzido de produção, a distribuição mais homogênea de dopantes na rede cristalina e a possibilidade de se produzir corpos cerâmicos de tamanhos e formas variados. A produção dos pós cerâmicos de BGO utilizou a rota de síntese de estado sólido, envolvendo a moagem dos reagentes e sua posterior calcinação a 800°C por 8h em forno de atmosfera aberta. Após a síntese, os pós eram conformados por prensagem uniaxial e sinterizados a 840°C / 10h. Para fins de estudo comparativos, foram produzidos pós cerâmicos puros e dopados com 1mol% de Nd^{3+} ou Eu^{3+} . A análise estrutural dos pós calcinados e das cerâmicas sinterizadas foi realizada através da difratometria de Raios-X (XRD), e revelou a formação do $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$ como fase cristalina única. Os grãos sinterizados, investigados através de microscopia de força atômica (AFM), possuem tamanho médio em torno de 4.5 micrometros. A densidade dos corpos cerâmicos "a verde" e sinterizados foi acompanhada através dos métodos geométrico e de Arquimedes. Nestas medidas, observou-se que a densidade das cerâmicas evolui de um valor inicial de 60% até um valor final de 98% durante o processo de sinterização. A cerâmicas produzidas estão sendo testadas quanto a sua transparência, eficiência como cintilador e dano por radiação, três características essenciais para um bom cintilador. Através de medidas preliminares de termoluminescência, foram observados picos de emissão em torno de 58°C e 95°C em todas as amostras testadas, que estão em concordância com os resultados já observados anteriormente com o monocristal de $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$.

EMISSÃO TERMOLUMINESCENTE DA HOWLITA E DO CRISÓPRASO

Marcos A. Dórea Machado, Marcos A. Couto dos Santos, Divanizia N. Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Há algumas décadas vêm-se estudando as propriedades termoluminescentes de diversos materiais. Os materiais com esta propriedade têm sido largamente empregados na confecção de diversos detectores; dentre estes, os detectores de radiações ionizantes, que são empregados em áreas tais como saúde, pesquisa, energia, etc. Neste trabalho estudamos as propriedades termoluminescentes de dois materiais: crisópraso e howlita. O crisópraso é uma das mais bonitas e valiosas variedades de quartzo-calcedônia. Quando o quartzo está bem cristalizado e fibroso nós falamos do subgrupo de calcedônia e jásper. O crisópraso pode ser encontrado em rochas ricas em sílica; quando há sinais de níquel nessas rochas, o crisópraso toma um brilho verde bem característico. Este material ocorre com maior frequência no Brasil, na Rússia e na Austrália. A Howlita é um mineral excelente para a confecção de todos os tipos de jóias e peças raras, sendo muito visada pela sua aparência. Este cristal pode de ser encontrado principalmente em ambientes áridos. Embora os estudos destes cristais ainda estejam em fase inicial, foram detectados apreciáveis sinais termoluminescentes em ambos os cristais. Enquanto a howlita não apresenta reprodutibilidade dos sinais, devendo ainda ser feito um estudo mais aprofundado quanto à razão deste aspecto, o crisópraso apresenta um fenômeno curioso; depois de testado o sinal termoluminescente com um limite de temperatura de 400°C, este cristal muda sua coloração, originalmente verde, para uma coloração próxima do marrom. Supõe-se que este fato se deve à presença de praseodímio no cristal e, de fato, os testes iniciais de espectrofluoroscopia mostram fortes indícios da presença deste elemento. Ambos os materiais responderam às doses de radiação beta. Entretanto, a howlita ainda mostrou-se inconstante quanto ao seu sinal mesmo após doses adicionais de radiação ionizante.

ANÁLISES TERMOLUMINESCENTES DOS MINERIAIS: ÁGATA, QUARTZO VERDE, AMAZONITA E SODALITA

Bruno César da Rocha Farias Santana¹, Divanizia do Nascimento Souza²

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

A dosimetria termoluminescente utiliza a emissão de luz termicamente estimulada em materiais aquecidos a certa temperatura. Com esse aquecimento, os elétrons capturados são liberados com respectiva emissão de luz, que é proporcional a dose de radiação recebida. Assim, uma vez emitido o sinal termoluminescente (TL), o material não mais a emitirá até que seja novamente irradiado. Com isso, é possível construir uma curva de emissão TL em função da temperatura, chamada curva de emissão. Essa curva é composta por vários picos, os quais são ocasionados por algum tipo de defeito na rede cristalina do material. A intensidade desses picos ou a área abaixo de suas curva é proporcional à dose recebida pelo material. Nesse trabalho, utilizaremos esse princípio para caracterizar o sinal TL de alguns minerais: a ágata, o quartzo verde, a amazonita e a sodalita (que são também utilizados na confecção de jóias) pertencentes ao grupo dos silicatos. Os minerais mencionados foram triturados e peneirados, sendo selecionado o pó com diâmetro entre 63 e 150 μ m. A ágata, o quartzo verde, a amazonita e a sodalita apresentaram um bom sinal termoluminescente, tanto na forma natural, como quando irradiados com um fonte de beta (^{90}Sr). Amostras naturais desses minerais também foram expostas à radiação ultravioleta (UV), mas não foram ainda observadas alterações significativas dos sinais TL. Essas exposições também foram feitas com os materiais tratados a uma temperatura de 400°C por trinta minutos. Os resultados mostraram variações nos sinais TL, indicando a possibilidade do uso em dosimetria das radiações ou datação arqueológica.

ROTA DE PRODUÇÃO E ANÁLISE DE CERÂMICAS DE Y2O3:Eu³⁺ NANOESTRUTURADAS

Marcela Costa Alcântara, Suzana Arleno de Souza, Zélia Soares Macedo
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Neste trabalho, avaliamos a potencialidade do material cintilador Y2O3:Eu³⁺ para uso em detectores de radiação e equipamentos de imagem médica. Os pós cerâmicos

nanoestruturados foram produzidos pela rota de sol-gel proteico, que emprega precursores nitratos ou cloretos dissolvidos em água de coco, e que apresenta vantagens econômicas e ambientais sobre o processo sol-gel convencional, que utiliza alcóxidos metálicos. Em sua preparação, os precursores $Y(NO_3)_3 \cdot 6H_2O$, $Eu(NO_3)_3$ e $MgCl_2$ foram dissolvidos, em proporção molar de 98:1:1, em água de coco e agitados por alguns minutos para formar um sol homogêneo e transparente. O aditivo $MgCl_2$ foi empregado como facilitador do processo de sinterização. Após a preparação do sol, o material era seco em estufa a $100\text{ }^\circ\text{C}$, calcinado a $500\text{ }^\circ\text{C}$ e, em seguida, a $850\text{ }^\circ\text{C}$. O produto obtido apresentou fase cristalina única, confirmada por medidas de Difração de Raios-X de pó. Amostras de Y_2O_3 puro também foram preparadas e caracterizadas, para serem usadas como material de referência. Após a síntese, os pós cerâmicos foram prensados uniaxialmente e sinterizados em temperaturas entre $1100\text{ }^\circ\text{C}$ e $1400\text{ }^\circ\text{C}$. Tanto o pó quanto os corpos cerâmicos sinterizados estão sendo investigados através das técnicas de radioluminescência, termoluminescência e absorção óptica. As medidas de radioluminescência em um intervalo de comprimentos de onda de 200 nm a 800 nm e temperaturas de 50 K a 290 K resultaram em valores de eficiência dos cintiladores dopados em torno de 40% superior à das cerâmicas não dopadas, indicando que os íons Eu^{3+} contribuem para o aumento da emissão radiativa do material.

20/07/2005 – quarta-feira

16:30 às 18:00 h

Mini-auditório do CCET

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE MATERIAIS ENSINO DE FÍSICA

Coordenador: Prof. Dr. Milan Lalic

TEORIA DA DENSIDADE FUNCIONAL: SOLUÇÃO PARA O PROBLEMA QUÂNTICO DE INTERAÇÃO DE MUITOS CORPOS

Emílio F. S. Santana, Jeânderson M. Dantas, Milan Lalic

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O mundo ao nosso redor consiste de vários sistemas de muitas partículas interagentes entre si. Para entender as características físicas e químicas dos materiais, é preciso estudar as suas propriedades microscópicas, resolvendo problema quântico entre os seus constituintes: os átomos. Isso não é uma tarefa fácil: grandes dificuldades surgem quando queremos obter soluções exatas para o problema de muitos corpos (o grande número de partículas e as interações existentes entre cada uma dessas partículas com as demais são duas principais dificuldades). Por essa razão são desenvolvidas as teorias que utilizam várias aproximações com objetivo de se obter a solução que não é exata, mas que reflete as características essenciais do problema. Uma dessas teorias, que é a base de vários métodos computacionais, é conhecida como Teoria da Densidade Funcional (DFT — Density Functional Theory). A vantagem principal dessa teoria é que ela permite o estudo de um sistema de férmions a partir das suas densidades, e não das suas funções de onda. Ou seja, para um sólido com N elétrons, os quais obedecem ao Princípio de Exclusão de Pauli e se repelem mutuamente devido ao potencial coulombiano, a variável do sistema depende apenas das coordenadas espaciais — x, y, z — ao invés dos $3N$ graus de liberdade. O objetivo dessa apresentação é explicar de maneira sucinta os

conceitos básicos da Teoria da Densidade Funcional, os teoremas que a sustentam (Teoremas de Hohenberg-Kohn), e as equações de Kohn-Sham, que são obtidas através de um formalismo que tem por base os teoremas de Hohenberg-Kohn. As equações de Kohn-Sham determinam, de maneira autoconsistente, a função de onda do elétron e as suas energias no estado fundamental do cristal.

FUNCIONAMENTO E POSSIBILIDADES DO MÉTODO FP-LAPW NO CÁLCULO DA ESTRUTURA ELETRÔNICA DOS MATERIAIS

Jeânderson M. Dantas, Emílio F.S. Santana, Milan Lalic

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Vários métodos teóricos baseados na Teoria da Densidade Funcional (DFT) foram criados nos anos 70 do século passado com o objetivo de investigar as propriedades microscópicas dos sólidos. Todos eles são utilizados na prática através dos códigos de computadores. Entre os métodos DFT frequentemente utilizados está o FP-LAPW (Full Potencial Linear Augmented Plane Wave). Ele é usado para o cálculo autoconsistente da estrutura eletrônica e outras propriedades do estado fundamental dos vários tipos de sólidos. O método FP-LAPW se diferencia dos outros métodos DFT por usar uma maneira específica de particionar o espaço do cristal (esferas atômicas + região intersticial). Dentro das esferas atômicas, a função da onda eletrônica forma-se a partir das soluções da equação de Dirac ou Schrödinger com aproximação esférica do potencial. Nas áreas intersticiais ela é construída como combinação linear das ondas planas. O FP-LAPW é um método de primeiros princípios. Isso significa que ele utiliza um sistema de entrada que consiste só de estrutura cristalina (posição dos átomos dentro da célula unitária) e dos tipos de átomos (números atômicos). Na saída, depois da convergência dos cálculos, o método oferece as características do estado fundamental do material: energia, densidade dos elétrons e dos estados, estrutura das bandas, momentos magnéticos, propriedades ópticas etc. O objetivo dessa apresentação será mostrar como funciona o método FP-LAPW, utilizado na prática através do código WIEN2K. Serão estudados os três exemplos: compostos de TiC, TiO₂ e Ni, cuja estrutura eletrônica foi calculada. Através de análise comparativa das densidades dos estados eletrônicos dos compostos, serão discutidas suas propriedades elétricas e magnéticas.

IMPACTO DAS POLÍTICAS EDUCATIVAS NO MUNICÍPIO DE ESTÂNCIA, REGIÃO CENTRO-SUL DO ESTADO DE SERGIPE: UM OLHAR NO PQD

Menilton Menezes

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Uma das preocupações ao estudar o Projeto de Qualificação Docente (PQD) no município de Estância da Região Centro-Sul do Estado de Sergipe, deve-se ao fato do corpo discente do projeto investigado atuar como docente e ser desprovido de cursos de licenciatura, tornando-se uma questão problemática para uma educação pedagógica de qualidade. Observamos desde os primórdios do ensino no Estado de Sergipe essa deficiência pedagógica com os professores que lecionavam. Fatos constatados com os diversos programas de formação de professores. Vivenciando o processo de formação destes professores/alunos do PQD, como docente pude constatar a formação diversificada e não especializada na maioria da comunidade. Neste trabalho procuramos investigar a contribuição e o impacto do PQD na organização e gestão da educação no município de Estância na qualidade do ensino médio pelo licenciado em Física, Química e Matemática, a partir da relação entre as orientações traçadas pelo MEC (Poder Central) é de sua ressignificação no âmbito do poder municipal. O objeto teórico focado é a formação do professor e como objeto empírico o PQD.

UM ESTUDO SOBRE AS ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM DA FÍSICA NO COLÉGIO LEANDRO MACIEL

Jucileide Dias Santos Aragão

Colégio Leandro Maciel

Este trabalho tem como finalidade analisar como os estudantes, dos terceiros anos do Ensino Médio, do Colégio Estadual Leandro Maciel aprendem, em sala de aula, os conceitos físicos e os utilizam em seu cotidiano. A metodologia usada foi pautada nas opções metodológicas relacionadas ao paradigma interpretativo, numa abordagem qualitativa de pesquisa em educação, tendo o método etnográfico como base. Os instrumentos utilizados para coleta de dados foram: o questionário semi-aberto, além das observações e análise documental. Um arcabouço teórico foi construído para guiar a construção dos questionários e ajudar nas análises. Os resultados destas foram comparados nos

levando a concluir quais estratégias de aprendizagem são usadas pelos educandos para estudar Física, entre elas destacamos: a leitura, responder exercícios e copiar, dispensar atenção e auxílio social. Essas estratégias são eficazes para o tipo de ensino que vem sendo ministrado a esses alunos, porém, podemos deduzir que eles lidam com as estratégias de forma mecânica, sem internalizar grande parte dos conceitos e processos de pensamento, conseqüentemente, quando são solicitados a escrever espontaneamente sobre os conteúdos de Física que estudam ou já estudaram não são capazes de fazê-lo.

A FÍSICA NA INTERDISCIPLINARIDADE

Eliane Sobral de Flores¹, Divanizia do Nascimento Souza²

¹Colégio Estadual Governador João Alves Filho, ²Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

Os últimos anos têm sido marcados por mudanças na Educação. Estas mudanças permitiram o uso de novo vocabulário que inclui a contextualização, a interdisciplinaridade, a habilidade e a competência. Estas modificações trouxeram a necessidade de elaboração de novas propostas de ensino, que possibilitam o uso de metodologias que podem fugir do tradicional (quadro e giz) e adotem práticas pedagógicas com ações transformadoras. O objetivo da escola no ensino médio está voltado para a formação do cidadão, independente da escolha futura dos jovens, para que estes adquiram instrumentos para a vida, que os auxiliem na compreensão das causas e razões das coisas e também no exercício dos seus direitos e deveres. Ainda que a física pertença à área de ciências da natureza, seu ensino deve também contemplar as discussões de linguagem e conteúdo humano-social. Essa é uma das fases desejadas na interdisciplinaridade. Assim, o trabalho de aprendizagem em cada disciplina deve ser também direcionado ao domínio das outras disciplinas e das outras áreas. Este trabalho teve como objetivo o estudo de conceitos físicos por meio de atividades relacionadas com a problemática do lixo, desde suas origens e destinos até as implicações econômicas, ecológicas, sociais e científicas decorrentes do seu gerenciamento. O trabalho foi desenvolvido na forma de projeto didático com classes do Ensino Médio do Colégio Governador João Alves Filho, tendo como motivação a conscientizando dos alunos sobre o tema, o desenvolvimento de conceitos disciplinares e a possibilidade de auxiliar a escola no cumprimento de sua função principal, que é preparar o indivíduo para a cidadania.

CRIAÇÃO DE SIMULAÇÕES EM FÍSICA PARA USO EM AULAS DO ENSINO MÉDIO

Ubirajara de Brito C. Jr., Bento F. dos Santos Jr.

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Este trabalho tem o intuito de auxiliar não somente a resolução de problemas para alunos do Ensino Médio, mas também introduzir neles o pensamento científico; possibilita criar uma interação entre o espectador e a análise do fenômeno escolhido, além de disponibilizar uma explicação acadêmica de um ambiente real. Vários fenômenos escolhidos livremente, podem ser postos para análise. Como já se sabe, uma gama de possibilidades se abre quando se tem um fenômeno tirado da realidade e posto em observação através da informática, um exemplo prático é o de Queda Livre dos Corpos, onde a partir das alturas dadas e tendo conhecimento da gravidade local é possível estimar a velocidade de queda e, também, é possível estimar a energia perdida ao se chocar com o solo, além das energias cinética e potencial do fenômeno em questão. Sendo assim, a Informática é hoje o modo mais eficaz de se fazer ciência. Um ambiente multimídia disponibiliza, ao mesmo tempo, o filme real, os cálculos e resultados obtidos. Este trabalho apresenta simulações, que possuem um diferencial em relação à maioria das encontradas nas escolas do Ensino Médio, que é o de mostrar situações reais e cotidianas dos alunos, fazendo com que os mesmos sintam prazer em aprender.

21/07/2005 – quinta-feira

14:00 às 16:00 h

Sala 2 do DFI

BIOFÍSICA E FÍSICA MÉDICA E PRODUÇÃO CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenadora: Prof. Dr^a. Divanisia Nascimento Souza

ANÁLISE DE DOSE SUPERFICIAL E EM PROFUNDIDADE EM RADIOGRAFIA INTRABUCAL

Cristyane S. S. Oliveira, Roberta P. Morais, Divanizia N. Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Na prática odontológica as radiografias intrabucais são realizadas com frequência, pois elas permitem a visão em conjunto dos elementos dentais da região de incidência e tecido ósseo adjacente. Para estas radiografias são utilizados filmes radiográficos com dimensões 3 cm X 4 cm até 5,7 cm X 7,6 cm. Embora as doses recebidas por pacientes submetidos a estas radiografias sejam consideradas baixas, estas doses e as características dos equipamentos empregados devem ser investigadas. Neste trabalho foram realizadas análises dosimétricas com o uso da técnica de termoluminescência para estudo das características dos feixes de raios X empregados em radiografias intrabucais utilizando dosímetros termoluminescentes (TLD), uma câmara de ionização e filmes radiográficos de dimensões grandes. Nas avaliações das doses foi utilizada uma câmara de ionização de placas paralelas Radcal Corp. 2025C e TLD de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ + Teflon (TLD), produzidos IPEN/CNEN/SP. Foram obtidas curvas de emissão termoluminescentes dos dosímetros expostos a diferentes tempos de irradiação, previamente determinados para indivíduos de sexo feminino e masculino em cada região intrabucal. As regiões intrabucais analisadas foram a periapical do dente incisivo, molar e pré-molar e a região oclusal. Não foram feitas análises em pessoas, as regiões foram simuladas por meio de um

aparato de acrílico. O uso de absorvedores de acrílico possibilitou o estudo da variação das doses em profundidade esperada no tecido bucal. Os valores de kerma no ar e as taxas de kerma no ar foram obtidos com as câmaras posicionadas na saída do cone localizador do feixe. As áreas integradas das curvas de emissão de cada uma das regiões intrabucais de pacientes do sexo masculino mostraram valores coerentes em relação aos obtidos com a câmara de ionização. Embora, para os pacientes femininos estes valores não tenham apresentado concordância, pelos dois métodos eles cresceram com o incremento do tempo de exposição. As análises com filmes possibilitaram a avaliação do espalhamento do feixe de radiação no aparato simulador.

ESTUDO DOSIMÉTRICO DE PARÂMETROS DE FEIXES EMPREGADOS EM RADIOLOGIA DIAGNÓSTICA

Fábio Alessandro Rolemberg Silva¹, Divanizia do Nascimento Souza²

¹Hospital Universitário, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

Neste trabalho foram realizados testes de controle de qualidade em feixes de raios X, nível diagnóstico, de dois equipamentos de serviços de radiologia de hospitais de Aracaju, SE. Foram avaliados os valores de kerma no ar; a coerência entre os campos luminosos e os campos de irradiação e as camadas semi-redutoras referentes a cada equipamento e conjunto de parâmetros. As medidas de forma direta foram obtidas utilizando-se duas câmaras de ionização, uma cilíndrica e outra de placas paralelas. Como método opcional para realização de alguns dos testes, foram realizadas medidas com dosímetros termoluminescentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy} + \text{Teflon}$. Os valores de kerma no ar no ar foram avaliados para três valores de tensão, 40, 60 e 81 kV a 1,0 m do foco de cada equipamento. Para cada uma das tensões foram escolhidos três valores distintos de corrente e um valor fixo de tempo. Os resultados mostraram que os valores de kerma no ar variaram entre 8,0 mGy e 0,35 mGy. Os TLD mostraram-se eficientes para as medidas, desde que a resposta à dose seja previamente conhecida para cada conjunto de parâmetros dos feixes utilizados para as irradiações. Não sendo a dose conhecida, os testes com os dosímetros podem servir para avaliar a reprodutibilidade das condições do feixe dos equipamentos. Os resultados da avaliação da coerência entre os campos lumi-

nosos e os campos de irradiação mostraram que a diferença entre as bordas do campo de radiação e as bordas do campo luminoso não excedeu 2% da distância entre o ponto focal e a mesa. Os valores encontrados para camada semi-redutora apresentaram-se satisfatórios.

MONITORAMENTO DE EQUIPAMENTOS DE DENSITOMETRIA ÓSSEA EM ARACAJU

M. G. Oliveira¹; C. J. Cunha¹; D. N. Souza²

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

Os levantamentos radiométricos de vizinhanças e de fuga dos equipamentos de raios X devem ser efetuados em todos os serviços de radiodiagnóstico médico e odontológico. Estes levantamentos deveriam estar em um programa de controle de qualidade implantado para comprovar os níveis de radiação, verificar as blindagens e assegurar o funcionamento dos dispositivos de segurança, corroborando com a portaria MS 453/1998^[1]. Neste trabalho realizamos levantamentos radiométricos nas salas onde são realizados exames de densitometria óssea de clínicas médicas em Aracaju. O exame radiológico designado densitometria óssea tem como objetivo determinar a densidade mineral óssea e compará-la com padrões para idade e sexo. Este exame possibilita a obtenção de uma curva de perda óssea através do tempo para indivíduos. Os levantamentos consistiram no monitoramento dos valores de taxa de kerma no ar em pontos previamente determinados, incluindo a cadeira do técnico responsável e a porta da sala de densitometria. Para as medidas utilizou-se uma câmara de ionização Radcal Corp. 2025C e dosímetros termoluminescentes (pastilhas de $\text{CaSO}_4:\text{Dy} + \text{Teflon}$). Os dosímetros termoluminescentes foram colocados, de modo a integrar as doses absorvidas e os níveis de exposição nestes pontos, por um período de 7 dias, considerando-se uma média de 10 exames ao dia. Com a câmara de ionização foram analisadas as taxas de kerma no ar a 0,5m e 1,0m dos limites do feixe. Para cada sala foi feito um croqui. Combinando-se a resposta dos dosímetros com a da câmara de ionização, que possibilitou uma resposta imediata com maior sensibilidade, puderam ser estimadas as doses externas, levando em conta a carga de trabalho máxima semanal, e as taxas de kerma no ar nos pontos determinados na sala de exames. Os valores

encontrados com os dosímetros termoluminescentes estão dentro dos limites permissíveis para trabalhadores, abaixo de 0,10mSv por semana ou 5,0mSv por ano, conforme determinado em normas específicas.

AVALIAÇÃO DAS DOSES DE ENTRADA NA PELE EM EXAMES SIMULADOS

S.C. Dantas¹, D.N.Souza²

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

A Portaria 453/98 da Secretária de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde determina os níveis de referência de radiodiagnóstico por radiografia em termos de dose na entrada na pele (DEP) para paciente adulto. Com o intuito de verificar a DEP de indivíduos submetidos a exames radiológicos convencionais em um serviço de radiologia, foi realizado um estudo destas doses utilizando dois simuladores de tórax, um de criança e outro de adulto. Os resultados obtidos foram comparados com os estabelecidos na portaria. As medidas foram realizadas em um aparelho de raios X convencional, marca Tochiba – DC-12MB-1, utilizando os parâmetros radiográficos usuais do serviço. Para as simulações de tórax foram utilizados blocos de acrílico, preenchidos com água, com as seguintes dimensões: 20 x 20 x 20 cm³ para criança e 30 x 30 x 20 cm³ para adultos e câmara de ionização 2025 – Series X-Ray Monitor. As voltagens utilizadas para criança foram de 60 e 70 kV, projeção antero-posterior (AP) e projeção lateral (LAT), respectivamente. Para adulto foram utilizados dois conjuntos de parâmetros, voltagens de 70 e 76 kV (AP) e voltagens de 80 e 90 kV (LAT), levando-se em conta exposições para adultos magros e gordos. Foram realizadas cinco medidas de exposição para cada campo e calculadas as respectivas DEP médias. Para as voltagens de 60 e 70 kV, foram obtidas DEP de (1,18 + 0,01) mGy e (2,51 + 0,03) mGy, respectivamente. Nas radiografias com voltagem de 70 kV a DEP foi de (2,54 + 0,03) mGy, para uma voltagem de 80 kV, a DEP foi de (6,85 + 0,08) mGy. Para 76 kV, a DEP foi de (5,75 + 0,07) mGy e para uma voltagem de 90 kV, DEP foi de (10,66 + 0,14) mGy. Os valores de DEP encontrados neste trabalho foram comparados com os descritos na literatura.

CONSTRUÇÃO DE MONITORES DE PULSO PARA DOSIMETRIA DE EXTREMIDADE EM MEDICINA NUCLEAR

Clédison de Jesus Cunha¹, Divanízia do Nascimento Souza²

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

Na medicina nuclear, a manipulação de materiais radioativos como ^{131}I e $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ocorre de forma rotineira. No momento da manipulação destas fontes, a parte do corpo do trabalhador que mais fica exposta à radiação ionizante são mãos, antebraço e braço. Tem-se, então, a necessidade de se desenvolver monitores que sejam de fácil reprodução e baixo custo para determinar o nível de doses de radiação recebidas pelo trabalhador nessas extremidades. Com o objetivo de se desenvolver um novo monitor de pulso, a princípio, foram feitos testes com carcaças de relógios comuns, onde a parte mecânica foi removida e substituída por detectores termoluminescentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ (TLD), numa adaptação em que as pastilhas ficaram imóveis e separadas umas das outras. Tais monitores foram utilizados por trabalhadores em um serviço de medicina nuclear de Aracaju, e obtiveram-se resultados satisfatórios, com uma resposta à dose suficiente para uma avaliação dosimétrica. Entretanto, como não seria possível ter a disposição um grande número de carcaças de relógio iguais, foi desenvolvido um sistema simples constituído de uma pequena placa de acrílico, papelão perfurado para depositar os TLD. Este conjunto foi envolvido em plástico para proteger de umidade e outros fatores ambientais prejudiciais, e então foi inserida uma pulseira de velcro, adaptável para qualquer trabalhador. Dois destes monitores foram utilizados durante um mês por trabalhadores envolvidos na manipulação de radionuclídeos apresentando também bons resultados termoluminescentes. A partir disso, foi feita a calibração dos monitores em uma fonte de ^{60}Co com doses no intervalo entre 5,0 e 15,0 mSv e a partir do gráfico obtido foi possível quantificar as doses recebidas por tais trabalhadores. A dose recebida pelo primeiro trabalhador foi equivalente a 3,0mSv e o segundo recebeu 3,2mSv durante o mês, doses estas dentro dos limites aceitáveis, já que o de acordo com a CNEN é permissível até 500mSv anuais para tais extremidades.

SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO EM RADIOPROTEÇÃO HOSPITALAR

Menezes, V.O.¹; Santos, F.R.⁴; Santos, G. K. B.²; Santos, H. A. B.¹; Silva, D.C.³; Souza, S.O.¹

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Enfermagem, Universidade Federal de Sergipe

³Gemni Medicina Nuclear, Instituto Córdio Pulmonar, Salvador, BA

⁴Universidade Tiradentes, Aracaju, SE

O uso crescente das radiações ionizantes não pode ser dissociado da preocupação de segurança radiológica. No Brasil, a norma 453/98 do Ministério da Saúde regulamenta que todo indivíduo que trabalhe em área controlada deve usar, durante sua jornada de trabalho, monitor individual de leitura indireta, trocado mensalmente. Ela também estabelece que os limites de doses não podem exceder os valores preestabelecidos na resolução nº12/88 da CNEN. Um dos grandes problemas em proteção radiológica ocorre com o gerenciamento dos laudos das doses. Estes laudos, na maioria, impressos em papel comum, são armazenados em locais impróprios aumentando o risco de deterioração, acarretando numa eventual privação destes valores, contrariando as normas da CNEN, que obriga a preservação desses registros durante o período ativo do indivíduo e por mais 30 anos após o término de sua ocupação. Informatizando o processo de armazenamento de dados, é possível criar um ambiente eficiente na recuperação e armazenamento dos valores das doses funcionais. Com o objetivo de fornecer um software de controle dessas doses, foi desenvolvido um pacote denominado DoseControl®, que dispõe de um ambiente amigável, com o qual o usuário pode contar com relatórios mensais, trimestrais e anuais, sejam em gráficos ou em tabelas, ajudando, assim, na implantação dos conceitos de proteção radiológica. Este pacote pode ser bastante útil na análise de dados de dose em instituições da área. Suas enormes vantagens estão no que diz respeito à rapidez da manipulação e no acesso à informação, na redução do esforço humano, na disponibilização das informações no tempo necessário, no controle integrado de informações distribuídas fisicamente, no compartilhamento de dados e na redução de problemas de integridade, fazendo com que os usuários sejam estimulados a diminuir cada vez mais o seu valor de dose, simplesmente melhorando seus próprios procedimentos de trabalho.

ESTUDO DO PICO DE 225°C DO QUARTZO NATURAL

Luiz C. de Oliveira, Susana O. de Souza, Ana Paula S. Bomfim

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Um novo desafio em dosimetria retrospectiva é o desenvolvimento de uma metodologia confiável para a reconstrução de dose usando quartzo extraído de materiais de construção que não foram recozidos como, como por exemplo, concreto e argamassa. Até o presente existe pouco conhecimento dos parâmetros cinéticos desses picos e uma falta de concordância entre os valores publicados em artigos científicos. Para determinar se um determinado pico termoluminescente é útil para a dosimetria, é importante conhecer o tempo de vida do mesmo. Esse tempo de vida é calculado indiretamente utilizando-se os parâmetros cinéticos, energia de ativação térmica E_t e fator de frequência s . Os parâmetros cinéticos do pico de 225°C de amostras de quartzo foram avaliados usando métodos diferentes e complementares: mudança da posição do pico com a taxa de aquecimento, ajuste da curva e subida inicial. Esse pico ocorre no intervalo de temperaturas de 150-250°C, que corresponde ao nível de energia intermediário, faixa comumente utilizada para dosimetria retrospectiva. Por apresentar tempo de vida relativamente curto esses picos podem ser usados para a determinação da dose devido ao acidente, sendo que é esperado que o sinal geológico termoluminescente deva ser fraco comparado com aquele surgido da radiação artificial. Os valores de E_t e s derivados dos métodos concordam muito bem entre si dentro da margem de erro calculado.

INVESTIGAÇÃO SOBRE A TÉCNICA DE DATAÇÃO POR TERMOLUMINESCÊNCIA

Ana Paula Santana Bomfim, Susana Oliveira de Souza, Eduardo Sidney Nunes dos Santos, Luiz Carlos da Silva Júnior

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A datação arqueológica e geológica através do uso da termoluminescência de cristais iônicos baseia-se no fato de que muitos cristais podem armazenar energia proveniente da radiação. Quando o cristal é aquecido, a energia liberada sob a forma de luz é medida, de onde obtém-se a quantidade de radiação acumulada. No caso de rochas ou cerâmicas enterradas contendo quartzo, que é o cristal

termoluminescente neste caso, a radiação natural é acumulada desde a idade zero. No caso das rochas, essa idade é a época de sua formação e, no das cerâmicas, o momento de sua fabricação, em que são queimadas, eliminando qualquer radiação acumulada no quartzo antes da fabricação da cerâmica. A datação da peça é feita determinando-se a quantidade de radiação acumulada nos cristais e conhecendo-se a taxa de radiação natural por ano do local onde foi encontrado o artefato. A idade é, então, obtida através da relação $\text{Idade} = \text{radiação acumulada} / \text{radiação natural anual}$. A datação por termoluminescência é uma técnica bem conceituada, e atualmente existe uma metodologia totalmente implementada e internacionalmente aceita, porém alguns arqueólogos levantaram dúvidas sobre a precisão dessa técnica e sua validade nas análises de algumas amostras. Com o intuito de certificar a precisão dos laboratórios brasileiros de datação por termoluminescência, uma mesma cerâmica indígena foi recolhida e analisada por estes laboratórios, e seus resultados serviram para uma intercomparação. O laboratório LabDat, do Departamento de Física da Universidade Federal de Sergipe ficou responsável por uma das análises desta cerâmica. O procedimento geral utilizado pelo laboratório foi aplicado à amostra, que foi datada por dois métodos de datação termoluminescente, dose adicional e pré-dose. Os resultados obtidos serão apresentados neste trabalho.

21/07/2005 – quinta-feira

14:00 às 16:00 h

Mini-auditório do CCET

INSTRUMENTAÇÃO E PRODUÇÃO CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Mario E. G. Valerio

CONSTRUÇÃO DE UM GERADOR DE FUNÇÕES PARA UTILIZAÇÃO EM LABORATÓRIOS DE ENSINO EM FÍSICA

Bento F. Dos Santos Jr., Cochiran P. Santos, Jorge M. P. Santana Jr.

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

No presente trabalho, apresenta-se um gerador de funções que atende as necessidades de um laboratório de ensino em Física, tanto para colégio do Ensino Médio como para Universidades. Ainda assim, ele é de baixo custo e fácil manutenção comparado aos geradores convencionais encontrados no mercado, podendo ser utilizado em experimentos tais como: ondas estacionárias em uma corda, circuito RLC transiente, oscilações forçadas no circuito RLC, tubo de Kundt, capacitor no circuito AC, carga e descarga de capacitores e trombone de Quincke. Este gerador, também, apresenta as formas de onda quadrática, senoidal e triangular com frequências de 20 a 20 kHz (faixa audível do ouvido humano). O mesmo possui uma fonte estabilizada para fornecer 12V e -12V por um longo tempo sem causar distorções nas tensões de saída, uma chave seletora de 4 posições para variação da capacitância na entrada do circuito oscilador, onde estas iram fornecer as frequências de varredura do circuito, uma chave seletora de 3 posições para mudança das formas de onda (Senóide, Triangular, Quadrada) e dois potenciômetros responsável pelo ajuste das faixas de frequências de 0 a 100%. Vários testes foram feitos para escolher os transistores que melhor se adequassem às condições exigidas nos laboratórios de Física. Sendo assim, este gerador não deixar nada a desejar em relação aos encontrados no mercado.

A INFLUÊNCIA DO OXIGÊNIO NA OBTENÇÃO DE CAMADAS DURAS E MOLES À BASE DE EPOXI

Ramires M. Silva, Anderson Mansfield, Marcelo A. Macêdo
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Com o intuito de se obter camadas de resina EPOXI, duras e moles, propõe-se estudar neste trabalho a influência do oxigênio (O_2) no processo de obtenção destas. Para fins de estudo utilizamos uma resina à base de EPOXI para obter materiais em forma de termofixo. Após misturar o composto por aproximadamente 5 min, deposita-o num recipiente de formato cilíndrico com dimensões de 1,5 cm de raio e 3 cm de altura. Depois de secado foi aplicado um tratamento térmico sob a temperatura de 100 °C. O tempo de densificação nas primeiras doze horas foi dividido em intervalos de 2 h e após essas doze primeiras horas o intervalo foi de 24 h durante três dias. Resultados preliminares indicaram que a contagem da superfície do termofixo com O_2 provoca o endurecimento deste. O contrário vale para o isolamento, ou seja, a ausência de O_2 evita o endurecimento do composto. Este resultado é muito bom pois propicia a obtenção de camadas duras e moles com a presença ou não do O_2 na atmosfera do tratamento da amostra. Medidas de raios-X em função da temperatura de cura serão realizadas para investigar a superfície oxidada e tratamentos térmicos serão realizados no vácuo, em oxigênio e argônio.

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE UM COMPÓSITO DO TIPO EPÓXI-CORANTE

Anderson Mansfield, Ramires M. Silva, Marcelo A. Macêdo
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A resina epóxi é um dos materiais mais usados para proteção de peças metálicas contra a corrosão de ácidos e de desgaste mecânico devido a partículas em suspensão. Normalmente as tubulações tanto de petróleo como de gás sofrem estes tipos de desgastes. A obtenção de resinas que ofereçam melhor proteção é um grande desafio da ciência de materiais. Este trabalho tem como objetivo verificar a influência de determinados corantes orgânicos e/ou inorgânicos nas propriedades físicas da resina epóxi. Foi aplicado sobre placas de alumínio, com o auxílio de uma espátula, uma fina camada do compósito epóxi com corante do tipo utilizado em

canetas esferográficas. Processo descrito foi realizado por duas vezes sobre a placa de alumínio. Foi observado homogeneidade entre a resina e o corante, sem perdas consideráveis de suas características, além de alta aderência com o substrato. O compósito epóxi-corante será depositado também em outros substratos como ferro e vidro. No transcorrer da pesquisa uma gama de compostos serão adicionados à resina, desde tintas automotivas e anti-chamas até substâncias fluorescentes e magnéticas. Análises de raios-X e absorção UV-VIS serão realizadas para diversas amostras com diferentes tratamentos térmicos com variação desde temperatura ambiente até 180 °C em ambiente inerte e oxidante.

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROXIAPATITA POROSA POR ADITIVOS ORGÂNICOS PARA APLICAÇÕES BIOMÉDICAS

José da Silva Rabelo Neto¹, Mário Ernesto Giroldo Valério¹, Petrus d'Amorim Santa Cruz de Oliveira²

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco

A Hidroxiapatita (HAP, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) e o Carbonato de Cálcio (CaCO_3) com o Tri-cálcio Fosfato (TCP) são os principais materiais inorgânicos biocompatíveis usados em engenharia de tecidos. O presente trabalho tem como objetivo principal desenvolver materiais que são facilmente usados e incorporados a drogas importantes para a engenharia de tecidos e para a regeneração óssea. A HAP foi produzida por precipitação química em escalas micro- e nanométricas. Foram feitas análises de XRD, MEV e Térmica. A estrutura cristalina em função das condições de preparação foi avaliada através das medidas de XRD pelo Método Rietveld, por este método temos a condição de coletar informações referentes à estrutura cristalina do material, bem como: o refinamento da cela unitária, refinamento de estrutura cristalina, análise de microestrutura, análise quantitativa de fases e determinação de orientação preferencial. Na produção da HAP, foi estudado um dos fatores que influencia a sua formação, sendo ele o tempo de maturação. Marcadores fluorescentes podem ser incorporados aos biomateriais que os transforma em biosensores em aplicações clínicas, para a avaliação da cinética dos fármacos no organismo. Para

incorporação de fármacos e também a melhor adsorção do material ao meio celular, produzimos uma HAP microporosa por meio de aditivos orgânicos (fécula de mandioca).

LUMINESCÊNCIA DE VIDROS DOPADOS COM Eu^{3+}

Helena C. C. de Oliveira¹, Marcos A. Couto dos Santos¹, Marcelo A. Macêdo¹, Ledjane S. Barreto².

¹Departamento de Física, ²Departamento de Química, Universidade Federal de Sergipe

Vidros acetatos e boratos vêm sendo estudados com o intuito de se preparar vidros a baixa temperatura. Os vidros acetatos de lítio e de sódio contendo EuOCl foram preparados seguindo o procedimento usual de homogeneização, fusão e choque térmico, e caracterizado por DSC. Entretanto, esse material é bastante higroscópico. Tentando solucionar esse problema, o acetato de sódio foi dopado com diferentes porcentagens de acetato de prata, porque a presença da prata pode levar ao aumento de intensidade de transição do íon Eu^{3+} . Os resultados mostraram que não houve formação de vidro nas várias combinações estudadas, pois o acetato de prata se decompõe antes da fusão da mistura. O vidro borato foi preparado seguindo o método sol-gel protéico, diluindo-se H_3BO_3 , EuCl_3 e acetato de prata em água-de-coco filtrada. Esta solução foi submetida a 100°C por 24h, para preparar o xerogel. Este foi submetido a 1200°C por 17h para calcinação e fusão da mistura física. Naturalmente, o acetato foi volatilizado nesse procedimento. O aspecto opaco do produto final indicou a formação de uma vitrocerâmica. Os resultados de emissão mostraram que coexistem as fases cristalina e amorfa. A excitação em 394nm ($^5\text{L}_6$) revelou que a transição $^5\text{D}_0$ - $^7\text{F}_2$ foi mais intensa do que a transição $^5\text{D}_0$ - $^7\text{F}_1$, mas as linhas não ficaram bem resolvidas. Isto é característico da fase amorfa. A excitação em 257nm mostrou a transição $^5\text{D}_0$ - $^7\text{F}_1$ mais resolvida e mais intensa do que a transição $^5\text{D}_0$ - $^7\text{F}_2$, o que caracteriza uma fase cristalina. Estes resultados parecem confirmar a produção de uma vitrocerâmica. O vidro borato não foi produzido a baixa temperatura. Isto está motivando a continuação dos estudos com outras composições.

21/07/2005 – quinta-feira

16:30 às 18:00 h

Sala 2 do DFI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Marcelo Andrade Macêdo

NANOCRISTAIS DE $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$

Saulo Santos Fortes, Marcelo Andrade Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A hexaferrita de bário tem atraído grande interesse para aplicação em máquinas elétricas, sensores, absorvedores e meio de registro magnético, além de servir de matéria prima para a fabricação de ímãs artificiais. Para a obtenção dessa hexaferrita de bário, buscou-se um procedimento eficiente, que reúna no material resultante características interessantes como magnetização e tamanho médio dos cristais adequado, e que o custo desse processo seja o menor possível. Foi utilizado então o processo sol-gel protéico. Através desse processo já foram produzidas, com sucesso, a própria $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$, além dos compostos CoFe_2O_4 , Y_2O_3 , LiMn_2O_4 na forma de filme fino. A preparação da amostra se deu misturando-se, em um recipiente contendo água de coco, nitrato de ferro III nonahidratado com nitrato de bário. Em seguida, o gel obtido foi deixado em repouso em uma estufa a 100°C para obter o xerogel. Prevendo perda de ferro durante o processo, a proporção Fe/Ba foi igual a 12, ou seja, 12 moles de ferro para cada mol de bário. Amostras do xerogel passaram por tratamento térmico a diferentes temperaturas. Resultados preliminares de difratometria de raios-X mostraram a formação da hexaferrita de bário juntamente com a monoferrita de bário. Os nanocristais formados possuem a dimensão entre 80nm e 90nm, a depender da temperatura aplicada no tratamento térmico. Serão testadas outras temperaturas e tempos de calcinação para efetuar a total reação.

NANOPÓS DE $Zn_{0,9}Ni_{0,1}O$

Allan Durval Pinto Rocha, Marcelo A. Macêdo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O óxido de zinco (ZnO) tem uma grande importância na produção de pigmentação cerâmicas, através de sua dopagem com metais de transição. Diferentes processos já foram utilizados com sucesso para obtenção de pós de óxido de zinco. Neste trabalho o nanopó foi obtido por um novo processo chamado de “sol-gel protéico”, que consiste em dissolver $Zn(NO_3)_2 \cdot 6HO$ e $Ni(NO)_3 \cdot 6HO$ em água de coco filtrada. Em seguida a mistura foi aquecida por 24 h a 100 °C para obter o xerogel e triturada para ser calcinado a 1200 °C por 1h, obtendo-se assim nanopó de $Zn_{0,9}Ni_{0,1}O$. Analisou-se o nanopó por meio de difração de raios-X, com um passo de 0,02°, um tempo de medida de 5s por passo e dentro de um intervalo angular de 30 a 70°. Os resultados obtidos ficaram de acordo com o banco de dados. Pelo difratograma de raios-X foi possível perceber um deslocamento de 0,07° para a direita no maior pico que se encontrou em 43,286°, o que também havia sido relatado em artigos anteriores. Isto está correlacionado ao fato que o íon de Ni é menor do que o íon do Zn. Após efetuado o refinamento vimos que $a = 3,25095$, $b = 3,25095$, $c = 5,20068$, enquanto antes era $a = 3,24982$, $b = 3,24982$, $c = 5,20661$ (a, b, c são coordenadas espaciais da célula unitária); o volume foi igual a 47,600, antes era 54,700; a densidade foi igual a 5,6778 g/cc, antes era 6,8090 g/cc; o “gof” (goodness of fit) foi de 2,18 e que havia duas fases 86,6% de ZnO e 13,4% de NiO, cujos tamanhos eram de 57,6 e 46,8 nanômetros respectivamente. Portanto pode-se dizer deste trabalho que o processo sol-gel protéico é confiável na obtenção de nanopós para pigmentos cerâmicos, além de ser mais simples, mais rápido e com baixo custo financeiro.

NANOPÓS DE $Zn_{0,9}Co_{0,1}O$

Daniel Augusto de A. Santos, Marcelo A. Macêdo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O óxido de zinco tem uma grande importância na produção de tintas anti-corrosivas, pigmentação de cerâmicas, catalises, varistores, absorvedor de radiação ultravioleta (UV) e etc. Neste trabalho, destaca-se sua utilização na produção de

nanopós para pigmentação cerâmica através de sua dopagem com o cobalto. Esse nanopó foi obtido usando-se um processo inovador chamado sol-gel protéico. Tal processo consiste na simples dissolução de sais orgânicos e inorgânicos em água de coco filtrada. Inicialmente o com o foram dissolvidos na água de coco e colocados numa estufa por 24h a 100°C, formando o xerogel. Em seguida esse xerogel foi posto em um forno durante 1h e calcinado a 1200°C dando origem ao nanopó. O nanopó foi lavado com água ultra pura, para retirar as impurezas restantes, e analisado por meio de difração de raio x usando um passo de 0,02 graus para um tempo de medida de 5s dentro de um intervalo angular de 30 a 70°. Os resultados obtidos foram de acordo com o banco de dados e artigos publicados na literatura. O cristalino de tem estrutura hexagonal com grupo espacial P63mc, densidade 5,675 e volume 47,6. O refinamento através do Método de Rietveld, usando o programa Riqas, desse cristalino forneceu um volume da célula unitária de 47,649, densidade 5,672 e cristalito de 62,4 nm. Graficamente a presença do cobalto deslocou os picos cerca de 0,12° para a direita se comparado com os do ZnO puro. Esse deslocamento pode ser explicado pela modificação do tamanho da estrutura cristalina dos nanopós devido a inserção do Co no lugar do Zn. O maior pico deu-se em . A razão entre o R_{wp} e R_{exp} forneceu o valor de $GOF = 1,95$, muito próximo do valor aceito como um bom refinamento com este método (1,7). Percebe-se deste trabalho que o processo sol-gel protéico é bastante confiável na obtenção de nanopós para pigmentos cerâmicos, pois os resultados estão de acordo com o esperado, além de ser simples, rápido e com baixo custo financeiro.

ELETRODEPOSIÇÃO DO Co SOBRE O ITO

Sílvio Renato Costa Silva, Marcelo Andrade Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Existe, na atualidade, um grande interesse por filmes finos magnéticos, especialmente os filmes de cobalto, devido a seu amplo alcance de aplicação como , por exemplo, na armazenagem de dados magnéticos. Estes filmes usualmente são preparados através de métodos de deposição física o qual requer a técnica à vácuo, de custo elevado. Um processo técnico alternativo a um baixo custo é a eletrodeposição. Poucos trabalhos foram realizados, até o momento, envolvendo a eletrodeposição do cobalto sobre o substrato ITO (óxido de estanho dopado com óxido

de indium) e que me motivaram ao presente estudo. Para isso foi preparada uma solução de sulfato de cobalto hidratado ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 0,5M em 50 ml de água de-ionizada, acrescido do ácido cítrico para o ajuste do pH em 2,49. O equipamento utilizado é composto de uma cela eletroquímica e uma interface eletroquímica SOLARTRON 1287. Os resultados obtidos com a eletrodeposição galvanostática (2mA) nos tempos : 120s, 140s e 160s foram muito bons. Foi obtido um filme com análise visual de boa qualidade e que posteriormente será caracterizado através da difração de raios X (XRD) e da magnetização.

SUSCEPTÔMETRO AC PARA MEDIDAS EM BAIXAS TEMPERATURAS

Matheus Augusto L. da Silveira, Marcelo A. Macêdo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A susceptibilidade magnética (χ) é o coeficiente de proporcionalidade entre a magnetização (M) e o campo magnético (H). E ela pode ser positiva (substâncias paramagnéticas e ferromagnéticas) ou negativa (substâncias diamagnéticas). Neste trabalho foi montado um sistema para medida de susceptibilidade magnética AC em baixas temperaturas baseado no sistema de indutância mútua. O susceptômetro deste trabalho é adequado para o uso em um criostato dedo frio, e o seu coração é um conjunto de fios enrolados chamados de bobinas. Usualmente, existe uma bobina primária à qual um sinal AC é aplicado e no interior dessa bobina se encontram duas bobinas iguais, em série, e enroladas em sentidos opostos (bobina de sinal), desse modo a tensão nos terminais da bobina de sinal é zero quando as duas bobinas são ajustadas para que a intensidade de fluxo magnético seja o mesmo das duas. O ajuste é feito sem amostra e com um amplificador sensível à fase na escala mais sensível. Quando a amostra é introduzida em uma das bobinas de sinal, uma tensão diferente de zero é medida no amplificador. O objetivo deste trabalho foi o de introduzir um sistema de bobinas num criostato dedo frio, que iria possibilitar baixar a temperatura da amostra até a temperatura de 10k. O sistema de bobinas foi feito com muito cuidado, já que cada volta do fio devia está totalmente unida mecanicamente à volta anterior. As bobinas utilizadas foram de HD, devido a sua precisão. O sistema foi testado com um pedaço de ferro introduzido em uma das bobinas de sinal, e uma tensão diferente de zero foi medida no amplificador Lock-In a uma frequência de 390.5 Hz.

RESUMO DAS APRESENTAÇÕES EM PAINÉIS

CC9

22/07/2005 – sexta-feira

14:00 às 16:00 h

Saguão da Reitoria

BIOFÍSICA E FÍSICA MÉDICA FÍSICA ESTATÍSTICA E TEORIA DA MATÉRIA CONDENSADA PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DE MATERIAIS

Coordenadora: Prof^a. Susana Oliveira de Souza

OXIDAÇÃO FOTOQUÍMICA PARA TRATAMENTO DE ÁGUA

Cristyane S. S. de Oliveira; Divanizia N. Souza

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A oxidação fotoquímica com luz ultravioleta (UV) é um dos métodos mais eficazes para a desinfecção de água com vazões altas, sendo eficiente na redução ou eliminação de vírus, bactérias, fungos, algas e protozoários. A redução destes microorganismos permite que a água seja utilizada após estocagem sem danos a sua qualidade e sem o uso de produtos químicos. A luz ultravioleta é um processo de desinfecção natural, que não agride o meio ambiente, podendo ser usada em aplicações de água potável para cidades, processos industriais, comerciais e residenciais, além de desinfecção de efluentes. Os raios UV inativam os microorganismos através da emissão de doses concentradas de luz ultravioleta

(comprimento de onda de 253,7 nm) que agem sobre o mecanismo reprodutivo (DNA) dos microorganismos impedindo que os mesmos se reproduzam. O microorganismo é, portanto considerado morto, e dessa forma o risco de doenças é eliminado. Neste trabalho testou-se a eficiência de um irradiador ultravioleta na eliminação dos microorganismos presentes em amostras de água de uma Estação da DESO no Rio Poxim e de um poço artesiano profundo, antes e após oxidação fotoquímica. Para a verificação da qualidade da água foram feitos exames laboratoriais em conformidade com a Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde. As análises mostraram que o sistema montado apresentou eficiência na eliminação de patógenos, tornando as amostras próprias para consumo humano (IEL-SEBRAE -CNPq).

DIAGRAMAS DE FASE PARA O MODELO DE HUBBARD BIDIMENSIONAL

Débora M. Andrade, Cláudio A. Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O magnetismo de elétrons fortemente correlacionados em bandas estreitas é um fenômeno presente em inúmeros materiais tecnologicamente importantes. Na interpretação teórica deste fenômeno utiliza-se principalmente o modelo de Hubbard. Neste trabalho, investigamos as condições para comportamento ferromagnético no modelo de Hubbard bidimensional através do método da integral funcional. Utilizando a aproximação estática e uniforme para a função de partição do sistema, determinamos a energia livre funcional para uma rede quadrada. Obtivemos assim diagramas de fases magnéticas equivalentes aos da aproximação Hartree-Fock. Observamos a existência de uma temperatura crítica (T_c) e de uma energia de interação coulombiana intrasítio crítica (U_c) para a ocorrência de magnetização espontânea, e determinamos dentro do contexto de nossas aproximações. Obtivemos assim diversos diagramas de fases relacionando n , T e U . Verificamos graficamente a dependência de T_c e de U_c com relação a n , além da dependência de T_c com relação a U e n concomitantemente e da dependência de U_c com relação a T e n concomitantemente. No regime meio cheio ($n = 1$), obtivemos uma fórmula analítica para a determinação de U_c , dada uma determinada temperatura. A determinação de U_c e de T_c para a ocorrência de magnetização espontânea contribuem para evidenciar as características funcionais deste método, que não tem limite de dimensionalidade ou de número de sítios. O

formato das curvas relativas à temperatura está qualitativamente de acordo com o esperado para sistemas magnéticos de elétrons itinerantes. Quanto à energia de interação coulombiana, se mostrou que ela possui não só um valor mínimo para ocorrência de magnetização como também um ponto de saturação, isto é, um valor limite para o aumento da magnetização, como esperado. (PIBIC/CNPq)

ANÁLISE DA DEPENDÊNCIA ENERGÉTICA DO QUARTZO EXTRAÍDO DE SEDIMENTOS DE DUNAS

Arikleber Freire da Silva, Maria Francilene de Assis Barreto
Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A termoluminescência de cristais naturais pode auxiliar na avaliação da dose acumulada no meio ambiente após um acidente radiológico ou para a obtenção da idade de artefatos arqueológicos, como cerâmicas, e geológicos, como sedimentos. O quartzo é um dos minerais mais abundantes existentes na terra, pois está presente em rochas vulcânicas, metamórficas e sedimentares de forma que é um grande componente da areia, e, assim, é largamente utilizado na indústria da construção civil, na fabricação de vidros, componentes ópticos, etc que o tornam extremamente importante na avaliação, por termoluminescência, da dose acumulada. Para avaliá-la, um dos métodos é comparar a termoluminescência produzida pelo cristal natural com aquela nele induzida pela exposição à radiação em laboratório. A dose transferida ao cristal pode ser influenciada por vários fatores como composição, espessura, distância da fonte e energia da radiação. O interesse neste último conduziu a uma investigação da dependência energética na curva termoluminescente do quartzo extraído de sedimentos de dunas costeiras do Estado do Ceará, que seriam datadas por termoluminescência. O objetivo foi verificar se variações na taxa de deposição energética poderiam influenciar na obtenção da idade das amostras e melhorar os métodos de datação no LabDat. As medidas de termoluminescência foram realizadas no equipamento leitor de termoluminescente desenvolvido no Laboratório Preparação e Caracterização de Materiais (LPCM) do Departamento de Física da Universidade Federal de Sergipe. As amostras foram irradiadas com raios-X convencional do Hospital Universitário da Universidade Federal de Sergipe. Os resultados mostraram que a curva termoluminescente do quartzo é altamente afetada pela variação na energia da radiação, o que deve ser levado em conta nos métodos de datação.

CARACTERIZAÇÃO DO GERMANATO DE BISMUTO DOPADO COM ÍONS TRIVALENTES PARA APLICAÇÃO EM NOVOS CINTILADORES

Ana Carolina Santana de Mello, Geane da Cruz Santana, Zélia Soares Macedo, Mário Ernesto Giroldo Valerio

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

Cintiladores são materiais luminescentes que tem a propriedade de absorver radiação ionizante e converter a energia desta radiação em luz. Esses materiais tem importantes aplicações tecnológicas, como por exemplo em medicina nuclear, dosimetria e na industria. O Germanato de Bismuto é um cintilador normalmente usado na forma de monocristal produzido pela técnica de Czochralsky e aplicados com blocos detectores em Tomografia por Emissão de Positrons e em física de alta energia. Com o objetivo de reduzir custos de produção neste trabalho estão sendo produzidos corpos cerâmicos de BGO que apresentam vantagens em relação a distribuição homogênea de dopantes na rede cristalina e a possibilidade de produzir detectores de tamanhos e formas variadas. Cerâmicas de BGO puras e dopadas com íons trivalentes como Nd^{3+} , e Cr^{3+} também estão sendo produzidas no Laboratório de Preparação e Caracterização de Matérias (LPCM) da UFS utilizando a rota de reação do estado sólido e sinterização em forno elétrico. A análise estrutural das cerâmicas sinterizadas foi realizada através da difratometria de Raios-X (XRD), que revelou a formação do $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$. As principais propriedades cintiladoras estão sendo investigadas através das técnicas de Radioluminescência (RL) e Termoluminescência (TL). Tanto nas cerâmicas de BGO quanto no monocristal foram observados centros de armadilhamento de portadores que competem com os mecanismos de cintilação. Estas armadilhas, associados a defeitos presentes na rede cristalina, estão sendo investigadas usando a técnica de Termoluminescência. As cerâmicas de BGO puras apresentaram emissão TL parecidos com aquelas do monocristal. Já as cerâmicas de BGO dopado apresentaram emissões TL com picos em posições diferentes indicando possivelmente que novos centros de armadilhamento podem estar sendo gerados por efeito da dopagem. Este fenômeno está sendo investigado visando compreender o mecanismo de cintilação do BGO dopado.

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS CINÉTICOS DO ESPODUMÊNIO LILÁS

Denio Guimarães Militão, Susana Oliveira de Souza, Ana Paula de Santana Bomfim

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O silício é um dos elementos mais abundantes da Terra. Embora ainda não haja dados seguros sobre a composição química, tem-se um conhecimento razoável de que a crosta terrestre é composta de mais de 95% do seu volume de quartzo e em menor quantidade de silicatos. Muitos dos minerais de silicatos, e a própria sílica, têm uma importância muito grande na vida humana, com utilização na indústria eletrônica, nas construções diversas, na indústria de cerâmicas e vidros, em gemologia, em extração de elementos especiais. Sendo assim, o uso destes minerais em datação arqueológica e geológica e dosimetria retrospectiva pode ser de grande valor. O espodumênio ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$), é um silicato de lítio e alumínio, que quando apresenta cor lilás, devido a presença de Mn em sua rede cristalina, é denominado kunzita. O espodumênio, em geral, e a kunzita, em particular, já foram estudados por alguns pesquisadores, especialmente no que tangem a absorção óptica e a ressonância paramagnética eletrônica. Pouco tem sido explorada a termoluminescência (TL) desses cristais naturais. Para se fazer a datação por TL deste material é importante conhecer a estabilidade térmica de seus picos de emissão, e isto é conseguido através do teste de platô ou da determinação do tempo de vida do pico, sendo que este último apresenta a vantagem de ser possível determinar, além da estabilidade térmica, a duração do mesmo. Como o tempo de vida do pico TL é calculado a partir da energia de ativação (E_a) do fator de frequência (s^{-1}) e da ordem de cinética (b) o presente trabalho consistiu em determiná-los, através do método da mudança da posição do pico com a taxa de aquecimento, para o pico em cerca de 220°C, cuja emissão na kunzita é a mais intensa, de uma amostra coletada em Governador Valadares, Estado de Minas Gerais.

DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE QUEIMA E CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS VERMELHAS

Márcio Fontes Andrade, Zélia Soares Macedo

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

A indústria cerâmica representa hoje grande parte do setor produtivo de Sergipe, sendo portanto de interesse a inovação dos processos de produção, através da incorporação de novas tecnologias. Adicionalmente, a necessidade de certificação torna necessário um melhor controle de processo de produção e do produto final. Analisando as etapas de produção, o estágio denominado queima talvez seja o maior responsável pelas perdas e aumento de custo final das peças. Os problemas detectados com maior frequência estão relacionados a diferenças de cor, taxa de retração, porosidade e resistência mecânica de peças de um mesmo lote, queimadas em diferentes posições na pilha. Este projeto, realizado em parceria com a indústria Santo Antonio de cerâmica vermelha, apresenta uma proposta de diagnóstico dos fornos e do perfil de queima, e caracterização das peças produzidas, quanto à sua retração, perda de massa, porosidade, densidade e absorção de água. Foram feitas visitas à fábrica para o acompanhamento do processo de produção como um todo, em particular da queima da cerâmica, e coleta de material. Classificaram-se as telhas recolhidas por cor e dimensão e foi feita comparação com telhas de outras fábricas. Numa primeira etapa, as amostras foram queimadas a temperaturas de entre 500 e 900°C por 6 horas para caracterizar a porosidade, densidade, absorção de água e volume das peças. Numa segunda etapa simulou-se como o material era queimado na fábrica e se fez uma nova caracterização das amostras, comparando-se com os resultados obtidos antes desta etapa e com amostras prontas de outros fabricantes cuja caracterização havia sido feita anteriormente. Os resultados obtidos até agora demonstram que o processo de fabricação de telhas apesar de melhor do que o de outras empresas pode ser melhorado através do aperfeiçoamento dos fornos e da maneira de como é feita a queima das telhas, que é a próxima etapa desta pesquisa.

PRODUÇÃO DE PIGMENTOS CERÂMICOS NANOESTRUTURADOS

Rubens Diego Barbosa de Carvalho, Zélia Soares Macedo

O presente projeto tem por objetivo desenvolver pigmentos nanoestruturados com controle fino de cor, visando sua aplicação em revestimento cerâmico de alto valor agregado. Esta proposta faz parte de uma parceria com a Cerâmica Sergipe s/a, com a qual temos desenvolvido diversos projetos de otimização de materiais cerâmicos. A cor obtida em um esmalte cerâmico com partículas de pigmento em seu interior será determinada pela natureza do pigmento, que determinará sua capacidade de absorver e refletir determinados comprimentos de onda da luz incidente, pela fração volumétrica do pigmento, que afetará a reflexão difusa e conseqüentemente a intensidade da cor, e com a área superficial do pigmento, determinada pelo tamanho e morfologia de suas partículas. Os materiais nanoestruturados produzidos neste trabalho foram o $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ (cor rosa) e $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Cr}$ (cor verde) e o $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Co}$ (cor azul). O processo de produção empregado foi a rota de sol-gel protéico, desenvolvida e patenteada por pesquisadores do Departamento de Física da UFS no ano de 2002, e que utiliza água de coco processada (ACP) em substituição aos precursores alcóxidos convencionais. A formação das fases cristalinas e a microestrutura dos pós foram investigadas para temperaturas de calcinação entre 700 °C e 1000 °C. A análise de difratometria de raios-X mostrou que a fase cristalina tem sua formação iniciada por volta dos 750 graus e através da análise de microscopia eletrônica de varredura (MEV) notou-se que por volta dos 900 °C ocorreu a sinterização das partículas aglomeradas, levando a um crescimento de grãos, que se tornaram micrométricos. As próximas etapas do trabalho prevêm a incorporação dos pigmentos ao esmalte cerâmico e sua sinterização utilizando ferramenta laser.

COMPARAÇÃO DOS ESPECTROS DE EMISSÃO TERMOLUMINESCENTE E EMISSÃO FOTOINDUZIDA DO TOPÁZIO

Samuel César Dantas¹, Marcos Antônio Couto dos Santos¹, Divanília do Nascimento Souza²

¹Departamento de Física, ² Departamento de Educação, Universidade Federal de Sergipe

O topázio é um mineral formado pela ação de vapores contendo flúor, emanados durante os últimos estágios de solidificação das rochas ígneas. O mineral cristaliza-se predominantemente no sistema ortorrômbico em cristais prismáticos perfeitos com composição química $Al_2SiO_4(F,OH)_2$. Trabalhos anteriores mostraram que o topázio apresenta boas características termoluminescentes (TL) e que as análises de amostras de lotes distintos apresentaram curvas de emissão com diferentes números de picos de TL, além disso, os tratamentos térmicos aos quais as amostras foram submetidas produziam modificações nas emissões TL destas amostras. O espectro de emissão TL apresentou-se como uma banda larga com emissão entre 380 e 550 nm, com um dos máximos de intensidade TL em 450 nm em todas as amostras. Neste trabalho, foi estudado o espectro de emissão fotoinduzida do topázio e este foi comparado com a emissão termoluminescente deste mineral. As análises foram feitas utilizando-se amostras de diferentes lotes, tratadas termicamente, com ou sem dose adicional de radiação e amostras naturais (como recebidas), na forma de pó. As medidas dos espectros de emissão fotoinduzida foram feitas em um espectrofluorímetro no intervalo de 200 a 800 nm, com largura da fenda de excitação de 2 mm e da fenda de emissão de 1 mm. A emissão fotoinduzida do topázio apresentou-se similar a de outros silicatos. Os resultados mostraram que emissão fotoinduzida é semelhante à emissão TL na região UV-visível, com bandas de emissão mais intensas entre 350 e 550 nm. As intensidades das emissões fotoinduzidas de cada amostra mostraram-se diferentes, as do topázio 2 apresentaram maior intensidade, semelhante ao observado na termoluminescência.

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE DETECTORES DE RADIAÇÃO: PROPRIEDADES DE CINTILADORES CRISTALINOS.

Viviane G. Ribeiro¹, Mário E. G. Valério¹, Sônia L. Baldochi², Izilda M. Ranieri²

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe; ²IPEN-SP

Um grande número de propriedades apresentadas por muitos sólidos de importância tecnológica depende fortemente da quantidade e principalmente do tipo de imperfeições (defeitos) presentes na estrutura cristalina do material. Os principais defeitos são as vacâncias (falta de átomos na estrutura do sólido), os defeitos intersticiais (que surgem quando um átomo ocupa uma posição fora do sítio da rede) e ainda aqueles defeitos que aparecem quando átomos diferentes dos constituintes da rede (impurezas) invadem algumas posições desta rede. Diversas técnicas experimentais, dentre elas a Termoluminescência (TL), e a Radioluminescência (RL) tem sido utilizadas para estudar os defeitos e as propriedades especialmente geradas por estes defeitos em vários materiais, incluindo semicondutores, cerâmicas supercondutoras, vidros, cristais iônicos, etc.. Este projeto pretende descobrir propriedades cintiladoras do BaY2F8 (Fluoreto de Bário e Ytrio). Cintiladores são materiais que tem a propriedade de absorver radiação ionizante e transformar a energia dessa radiação em luz. Esses materiais são largamente aplicados como detectores de radiação para diagnóstico médico, inspeção industrial, dosimetria, medicina nuclear, e física de alta energia. Os cristais (puros e dopados com Tb) são produzidos no IPEN em São Paulo pela professora Sônia, e enviado para o DFI, onde é desenvolvida a pesquisa. Foram realizadas difratometria de Raios-X na amostra pura e dopada com Tb (Térbio) na qual foi possível observar a característica de cintilador que o cristal possui. Em seguida foram feitas medidas de termoluminescência nas amostras pura, dopada com Tb, pura irradiada por difratometria de RX, dopada também irradiada por difratometria de RX, dopada com Térbio irradiada com radiação Beta, e na amostra dopada com Térbio tratada a 400°C e irradiada com radiação Beta. Medidas de Radioluminescência (RL) e Fluorimetria também foram feitas nos cristais. (PBM – UFS).

INVESTIGAÇÃO TEÓRICA DA ESTRUTURA ELETRÔNICA DA MOLÉCULA DE CO_2 E DA SUPERFÍCIE DE $\text{Fe}(001)$ UTILIZANDO OS MÉTODOS LAPW E SIESTA

Adilmo F. de Lima, Terrazos L. A.

Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

O estudo da adsorção de moléculas em superfícies metálicas é de grande interesse tecnológico. A nossa motivação particular são os problemas de corrosão nas luvas e hastes de bombeio nos poços de petróleo devido a ação de gases, como o CO_2 , que acarreta conseqüências alarmantes no que se refere a custos operacionais. Diante disso, para termos conhecimento de como ocorrem esses processos corrosivos é preciso ter informações da estrutura eletrônica da molécula, da superfície metálica e da molécula absorvida na superfície. Tradicionalmente, estudos teóricos de adsorção em superfícies usam-se dois caminhos: um esquema de cluster e um modelo de camadas periódicas. Neste trabalho, está sendo empregado, como se recomenda, duas metodologias: "Full Potential Linear Augmentended Plane Wave" (FP-LAPW) e o "Spanish Initiative for Electronic Simulations With Thousands of Atoms" (SIESTA). O primeiro é o ideal para o cálculo da estrutura eletrônica de sólidos e o último, embora não tão exato como o anterior, é bastante empregado para simular sistemas moleculares e sólidos. A escolha de dois esquemas está diretamente relacionada ao custo computacional, enquanto que o primeiro escalona N^3 como número de átomos por célula unitária o último escalona linearmente. Ambos estão baseados no formalismo da Teoria do Funcional da Densidade (DFT), entretanto, utilizam diferentes bases. Nesse trabalho apresentaremos propriedades elétricas da molécula de CO_2 e da superfície de $\text{Fe}(001)$ utilizando os métodos LAPW e SIESTA, compararemos cálculos do mesmo material com os dois diferentes métodos e com outros estudos teóricos existentes na literatura.

OUTRAS COMUNICAÇÕES*

* *Outras comunicações científicas acrescentadas nas sessões CC6 e CC7.*

21/07/2005 – quinta-feira

14:00 às 16:00 h

Mini-auditório do CCET

INSTRUMENTAÇÃO E PRODUÇÃO CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Mario E. G. Valerio

DESENVOLVIMENTO DE DOSÍMETROS DE UV PARA MONITORAMENTO DE SISTEMAS DE ESTERILIZAÇÃO DE ÁGUA MINERAL

Cristyne Silva Santos de Oliveira, Suellen Maria Valeriano Novais, Marcelino Vicente de Almeida Dantas, Zélia Soares Macedo

As águas minerais são aquelas que por sua composição química ou características físico-químicas são consideradas benéficas à saúde. Entretanto, o processo de industrialização de água mineral tem observado a incidência de algas no produto envasado, o que não impede que estas propriedades benéficas sejam mantidas, mas que interfere na estética do produto (água verde). Uma forma de eliminar a presença de algas nos garrafões é a irradiação com luz Ultravioleta (UV) em um comprimento de onda de 253.7 nm, classificada como UV-C. Esta energia provoca a quebra do DNA dos microorganismos, que se tornam inativos e não se multiplicam. O objetivo do presente trabalho, realizado em parceria com a empresa de água mineral Dinda, é determinar as condições ideais de irradiação da água mineral já envasada, para eliminação total de algas presentes no produto. A primeira etapa do trabalho consistiu na produção de cerâmicas com propriedades dosimétricas para a faixa de energia desejada. Os materiais estudados foram o espodumênio, topázio e cerâmicas de $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$. A termoluminescência destes materiais foi medida após irradiação com uma lâmpada de UV-C de 15W, por diferentes períodos de tempo. Durante a irradiação foram utilizados fragmentos do material dos garrafões,

para saber o coeficiente de atenuação desse material para a radiação UV. Em uma segunda etapa foram feitos testes in vivo, sendo a água mineral com presença de algas irradiada com UV-C e observada em microscópio óptico, com o objetivo de visualizar as algas durante a irradiação por períodos de tempos diferentes. Como resultados, observamos que tanto o espodumênio quanto o topázio apresentaram têm potencial de utilização como dosímetros de UV, que a atenuação pelo material plástico da garrafa é desprezível, e que é possível se construir um sistema de lâmpadas de alta potência capaz de eliminar completamente as algas em apenas alguns segundos de incidência direta sobre os garrafões.

ESTUDO MICROSCÓPICO E FLUORESCENTE DA HIDROXIAPATITA DOPADA COM Cr^{3+}

Tatiana Santos de Araujo¹, Mário Ernesto Giroldo Valerio¹, Zélia Soares Macedo¹, Petrus d'Amorim Santa Cruz de Oliveira²

¹Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe

²Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco

A hidroxiapatita (HAP), $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, é o constituinte mineral do osso natural representando de 30 a 70% da massa dos ossos e dentes. A hidroxiapatita sintética possui propriedades de biocompatibilidade e osteointegração o que a torna substituta do osso humano em implantes e próteses, despertando um grande interesse de pesquisadores em sua produção. Esse trabalho tem como alvo à produção de nanocristais de HAP puro e dopado usando o método de precipitação química para aplicação em biosensores como marcadores fluorescentes. A inclusão do Cr^{3+} como dopante permitirá o sensoriamento do material. A escolha do cromo (III) baseou-se em sua baixa toxicidade e em sua fluorescência. A caracterização principal do material foi feita pelas técnicas de microscopia eletrônica de varredura (MEV) e espectrofluorimetria. Análises de XRD asseguraram a formação da HAP e permitiram conhecer o tamanho dos nanocristais. Resultados de MEV acoplados a EDX forneceram a composição química do material e a razão das concentrações Ca/P, possibilitando a análise de detalhes das partículas produzidas. As micrografias indicam que as amostras são heterogêneas apresentando nanocristais bem forma-

dos com granulação variável. A concentração das espécies químicas varia nas diferentes regiões da HAP e mostrou-se dependente do processo de produção. Utilizando a espectrofluorimetria assegurou-se a incorporação do Cr^{3+} . Os espectros de emissão mostram duas principais emissões: ${}^4\text{T}_1 \rightarrow {}^4\text{A}_2$ (emissão em torno de 454 nm), ${}^2\text{T}_2 \rightarrow {}^4\text{A}_2$ (emissão em torno de 464 nm). Na estrutura hexagonal da HAP, existe a possibilidade de remoção das hidroxilas gerando canais vazios entre os hexágonos, formados pelos íons do cálcio que podem acomodar diferentes espécies químicas. Além disso, o íon de cromo pode entrar substitucionalmente na posição do Ca da rede. Estas duas hipóteses estão consideradas para análise dos resultados.

21/07/2005 – quinta-feira

16:30 às 18:00 h

Sala 2 do DFI

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MATERIAIS

Coordenador: Prof. Dr. Marcelo Andrade Macêdo

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA FORMAÇÃO DO PÓ DE $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$

Paula C. A. Brito, Marcelo A. Macedo

Departamento de Física - LPCM, Universidade Federal de Sergipe

Atualmente os materiais magnéticos desempenham um papel muito importante nas aplicações tecnológicas do magnetismo. Sua evolução veio devido a um melhor entendimento dos fenômenos magnéticos e também devido à descoberta e desenvolvimento de novos materiais. Materiais magnéticos duros, como a hexaferrita de estrôncio, são tradicionalmente aplicados na fabricação de ímãs permanentes, além de serem aplicados no desenvolvimento de dispositivos para gravação magnética, de microondas e de gravação magneto-óptica, pois possuem boas propriedades magnéticas como alto campo coercivo, alta magnetização remanente e de saturação, alto ponto de temperatura de Curie e excelente estabilidade química. Neste trabalho estudou-se a obtenção da $\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$ preparada através do método sol-gel protéico. Esse método tem apresentado ótimos resultados na produção de pós e também de filmes finos. A preparação do sol via processo sol-gel protéico, consiste da mistura dos materiais precursores, o nitrato de ferro nonahidratado ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$) e o cloreto de estrôncio hexahidratado ($\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), dissolvidos na água de coco verde filtrada. O sol foi seco em torno de 24 horas em estufa a temperatura de 100°C, dando origem a formação do xerogel, que após ser moído, foi tratado termicamente em temperatura constante de 1000°C por 4 horas e resfriado a temperatura ambiente. Tal procedimento foi realizado também com as

temperaturas de 800°C, 850°C, 900°C e 950°C. O pó resultante foi submetido à análise de difração de raios X, para identificação da fase e observou-se que com o tratamento térmico à 800°C e 850°C houve a formação da hexaferrita juntamente com a hematita, à 900°C, 950°C e 1000°C houve diminuição da hematita. Até o momento, a caracterização realizada do material calcinado à 1000°C apresentou com a maior formação da hexaferrita de estrôncio.

ÍNDICE DOS AUTORES

Adilmo F. de Lima	20, 76
Allan Durval Pinto Rocha	17, 63
Ana Carolina Santana de Mello	13, 19, 41, 70
Ana Paula de Santana Bomfim	16, 19, 20, 56, 71
Anderson Mansfield	17, 59
André Luis Passos	13, 38
André M. C. Souza	9, 13, 23, 38
André Monteil	12, 35
André N. Ribeiro	12, 37
Arikleber Freire da Silva	19, 69
Bento F. dos Santos Jr.	11, 15, 16, 32, 58, 49
Bruno César da Rocha Farias Santana	14, 43
C. J. Cunha	15, 52
Cláudio A. Macedo	12, 19, 37, 68
Clêdison de Jesus Cunha	16, 54
Cochiran P. Santos	16, 58
Cristiana Gonçalves Gameiro	9, 24
Cristyne S. S. de Oliveira	79
Cristyane S. S. de Oliveira	15, 19, 67, 50
Daniel Augusto de A. Santos	18, 63
Davi Alves Freire	12, 35
Débora M. Andrade	19, 68
Denio Guimarães Militão	19, 71
D. N. Souza	9, 14, 15, 16, 20, 52, 53
Divanizia do Nascimento Souza	27, 43, 48, 51, 54, 74, 42, 50, 67
Eduardo Sidney Nunes dos Santos	16, 56
Eliane Sobral de Flores	15, 48
Emílio F. S. Santana	14, 45, 46
Fabiane Alexandra Andrade de Jesus	13, 39
Fábio Alessandro Rolemberg Silva	15, 51
Flavio dos Santos	13, 38

Frederico G. C. Cunha	9, 11, 19, 23, 29, 30, 31
Geane da Cruz Santana	13, 19, 41, 70
Helena C. C. de Oliveira.	17, 61
Hilton B. de Aguiar	11, 29, 30
Izilda M. Ranieri	20, 75
Jeânderson M. Dantas	14, 45, 46
Jorge M. P. Santana Jr.	16, 58
José da Silva Rabelo Neto	17, 60
José Elisandro de Andrade	11, 29, 30
José Omar Bustamante	10, 28
Jucileide Dias Santos Aragão	15, 47
Julio César de A. Menezes	12, 36
Karina Araujo Kodel	11, 33
Ledjane S. Barreto.	17, 61
Luís Eduardo Almeida	11, 29
Luiz C. de Oliveira	16, 56
Luiz Carlos da Silva Júnior	16, 56
Luiz Eduardo Almeida	11, 30
M. G. Oliveira	15, 52
Marcela Costa Alcântara	13, 14, 39, 43
Marcelino Vicente de Almeida Dantas	79
Marcelo A. Macêdo	9, 12, 17, 18 27, 35, 36, 59, 63, 61, 62, 64, 82
Márcio Fontes Andrade	20, 72
Marcos A Couto dos Santos	12, 14, 17, 20, 34, 35, 42, 61, 74
Marcos A. Dórea Machado	14, 42
Marcos F. O. Bezerra	12, 35
Maria Francilene de Assis Barreto	19, 69
Mário E. G. Valerio	11, 13, 17, 18, 19, 20, 25, 32, 41, 60, 70, 75, 80
Mário Everaldo de Souza	9
Matheus Augusto L. da Silveira	18, 65
Menezes, V. O.	16, 55
Menilton Menezes	14, 47
Milan Lalic	14, 45, 46

Newton V.P. Santos	11, 31
Paola Corio	11, 30
Paula C. A. Brito	82
Paulo C. L. Santos	13, 38
Petrus d'Amorim Santa Cruz de Oliveira	17, 60, 80
Ramires M. Silva	17, 59
Roberta P. Morais	15, 50
Rodrigo V. Conceição	11, 32
Ronaldo Santos da Silva	13, 39
Rubens Diego Barbosa de Carvalho	20, 73
S.C. Dantas	16, 53
Samuel César Dantas	20, 74
Santos, F. R.	16, 55
Santos, G. K. B.	16, 55
Santos, H. A. B.	16, 55
Saulo Santos Fortes	17, 62
Silva, D.C.	16, 55
Sílvio Renato Costa Silva	18, 64
Sônia L. Baldochi	20, 75
Souza, S.O.	16, 55
Stephane Chausseident	12, 35
Suellen Maria Valeriano Novais	79
Susana O. Souza	9, 16, 19, 26, 56, 71
Suzana Arleno de Souza	13, 14, 43, 40
Tatiana Santos de Araujo	80
Terrazos L. A.	20, 76
Ubirajara de Brito C. Jr.	15, 49
Veronica de C. Teixeira	11, 31
Viviane G. Ribeiro	20, 75
Zélia Soares Macedo	9, 11, 13, 14, 19, 20, 24, 33, 39, 40, 41, 43, 70, 72, 73, 79, 80