

2012



Livro de Resumos

Universidade Federal do Espírito santo

Volume 03, Série 01, Fascículo 01.

Comissão Organizadora

Comissão Local

- *Prof. Dr. Carlos Augusto Cardoso Passos – UFES*
- *Prof. Dr. Marcio F. Martins – UFES*
- *Prof. Dr. Marcelo Camargo Macedo – UFES*
- *Profa. Maria Aparecida Trarbach – Polo UAB de Domingos Martins – UFES*
- *Prof. Leonardo Barth – Polo UAB de Domingos Martins – UFES*
- *Tutor Fabio Alves - Polo UAB de Domingos Martins - UFES*
- *Tutor Laerte David - Polo UAB de Domingos Martins – UFES*
- *MSc. Janaina Batos Depianti*
- *Arthur Sant’Ana Cavichini*
- *Erika Laurina O. da Piedade*
- *Vinícius Toneto Abilio*

Comissão Nacional

- *Prof. Dr. Carlos Augusto Cardoso Passos – UFES*
- *Prof. Dr. Marco Antonio dos Santos – UFES*
- *Prof. MSc. Marcio S. Bolzan – IFES*

Comitê de Programa

- *Prof. Dr. Carlos Augusto Cardoso Passos – UFES*
- *Prof. Dr. Humberto Belich Junior – UFES*
- *Prof. Dr. Marcio F. Martins – UFES*

Realização



PREFEITURA DE



DOMINGOS
MARTINS

Apoio



Programação do III Encontro de Física Aplicada – 2012

Horário	Quarta-feira 13/06	Quinta-feira 14/06	Sexta-feira 15/06	Sábado 16/06
9:00 – 9:30		Seminário 4	Comunicação Oral	Encontro de Coordenadores EAD
9:30 – 10:00				
10:00 – 10:30		Coffee break	Coffee break	Coffee break
10:30 – 11:00		Comunicação Oral	Comunicação Oral	Encontro de Coordenadores EAD
11:00 – 12:00		Seminário 5		Seminário 14
12:00 – 13:00	Credenciamento	Almoço		
13:00 – 13:30	Abertura			
13:30 – 14:00	Minicurso 1			
14:00 – 14:30				
14:30 – 15:00	Seminário 1	Seminário 6	Comunicação Oral	Minicurso 2
15:00 – 15:30	Comunicação Oral	Comunicação Oral	Seminário 11	Encerramento
15:30 – 16:00				
16:00 – 16:30	Coffee break	Sessão de pôster / coffee break	Sessão de pôster / coffee break	
16:30 – 17:00	Seminário 2	Seminário 7	Seminário 12	
17:00 – 17:30				
17:30 – 18:00	Comunicação Oral	Seminário 8	Seminário 13	
18:00 – 18:30				
18:30 – 19:00	Seminário 3	Seminário 9		
19:00 – 19:30		Seminário 10		
19:30 – 21:00	Livre			

13/06/12 – Seminários e Minicursos

- 13:30 Minicurso 1: Python para Computação Científica em computadores, tablets e smartphones
Prof. Dr. Roberto Colistete Junior – UFES
- 14:30 Seminário 1: A Expansão acelerada do Universo: Energia e matéria escuras
Prof. Dr. Alan Mígues Velásquez Toribio – UFES
- 16:30 Seminário 2: Evolução da cosmologia: da antiguidade até os tempos modernos
Prof. Dr. Wiliam Santiago Hipólito Ricaldi – UFES
- 18:30 Seminário 3: A Radiação Cósmica de Fundo
Prof. Dr. Oliver Piattella – UFES

13/06/12 – Comunicação Oral

- 15:30 Projeto LIMC: “Lâmpada Incandescente - Missão Cumprida”
C01 Sérgio Luiz França*, José Francy Costa Moraes, Mário Márcio Dias Júnior, Bruno Gonçalves
- 15:45 Fótons Massivos em Supercondutores
C02 André Oakes de Oliveira Gonçalves*, Humberto Belich Jr
- 17:30 Descrição do comportamento da densidade de corrente crítica em supercondutores policritalinos sob campo magnético aplicado
C03 Márcio De S. Bolzan*, Carlos A. C. Passos, Marcos. T. D. Orlando
- 17:45 Teoria BCS (solução por transformação canônica)
C04 Fernando Henrique Santos Eleutério*, Humberto Belich Jr
- 18:00 Percolação contínua em uma rede de condutores
C05 Leandro S. Amorim*, Humberto Belich Jr, Marcos T. D. Orlando
- 18:15 Modelagem de Experimentos de Efeitos de Reatividade no Reator Nuclear
C06 IPEN/MB-01 a partir do Código MCNP-5
Letícia Negrão Pinto*, Adimir dos Santos

14/06/12 – Seminários e Minicursos

- 09:00 Seminário 4: Simulação do enfraquecimento dos ossos através de um modelo de redes de condutores elétricos
Prof. Dr. Julio S. Espinoza Ortiz – UFG
- 11:00 Seminário 5: Título: Movimento Browniano de Partículas Carregadas: Equações de Kramers e Smoluchowski, Hidrotermodinâmica Brownian
Prof. Dr. Roberto Eugenio Lagos Monaco – UNESP
- 14:00 Seminário 6: Uma Proposta de Ensino de Física através das Constantes Fundamentais da Natureza e Escalas Associadas
Prof. Dr. José Abdalla Helayël-Neto – CBPF
- 17:00 Seminário 7: Da premonitória obra de Júlio Verne da terra à lua à fantástica previsão da relatividade geral de Einstein concernente ao desvio da luz pelo sol
Prof. Dr. Antônio José Accioly – CBPF
- 17:50 Seminário 8: Potencialidades e versatilidades da análise térmica no setor produtivo
Prof. Dr. Jivaldo do Rosário Matos – USP
- 18:40 Seminário 9 - Anomalias gravitacionais: matéria e energia escura.
Prof. Dr. Julio Cesar Fabris – UFES

19:10 Seminário 10 - A expansão acelerada do Universo: por quê energia escura?
Prof. Dr. Winfried Zimdahl – UFES

14/06/12 – Comunicação Oral

- 10:30 Um modelo de representação para a compreensão de algumas propriedades físicas
C07 do solo
Ananias Oliveira Lima*, Gabriel Dias, Ézila de Oliveira Medeiros, Mariel Cristina, Machado Trigo, Tathieley da Silva Rumão, Elvis Pantaleão Ferreira
- 10:45 Análises cristalográficas e morfológicas do Fe₂O₃ oriundo do setor industrial e da
C08 praia de Camburi (Vitória – ES)
Arthur Sant’Ana Cavichini*, Marcos. T. D. Orlando, Humberto Belich Jr. , Valdi A. Rodrigues Junior
- 15:00 Propriedades Estruturais, Ópticas e Elétricas dos Filmes Finos de Dióxido de
C09 Titânio (TiO₂)
Marcos L. Conceição*, Antonio A. R. Fernandes
- 15:15 Medidas de difusividade térmica em duplas perovskitas dopadas com Cério
C10 Evandro G. Betini*, Marcos T. D. Orlando, Janaina B. Depianti
- 15:30 Montagem Experimental para Obtenção das Densidades Espectrais em Estados
C11 Subcríticos do Reator Nuclear IPEN/MB-01
Eduardo Gonnelli*, Ricardo Diniz
- 15:45 Efeitos da oxigenação na corrente de transporte em amostras policristalinas de
C12 (Hg, Re)-1223
Jefferson Rodrigues Rocha*, C. A. C. Passos, J. L. Passamai Jr, M. T. D. Orlando, V. A. Rodrigues Junior

14/06/12 – Painel

- P01 Estudo fotoluminescente dos complexos aniônicos de lantanídeos(III) com o
contracátion proveniente do líquido iônico, picrato de 1-etil-3-metilimidazol
Alex S. Borges*, Jeferson G. Da Silva, Hermi F. Brito e Maria Helena Araujo
- P02 Monte Carlo simulations in a disordered binary Ising model
Dorílson S. Cambuí*, Alberto. S. de Arruda e Maurício Godoy
- P03 Estudo cinético do líquido iônico energético, picrato de 1-etil-3-metilimidazol,
através de “métodos livres”
Alex S. Borges* e Maria Helena Araujo
- P04 Geração de espectro supercontínuo intra-cavidade em lasers de Ti: safira de
femtosegundos
Giovana Trevisan Nogueira*, Isis Lee da Silva
- P05 Density induced transition in fish school
Dorílson S. Cambuí*, Alexandre Rosas da Silva
- P06 Efeito Casimir m escala nanométrica nos supercondutores de alta temperatura
crítica
Marcos T. D. Orlando*, L. S. Amorim, H. Belich Jr, V. A. Rodrigues Jr, J. F. Fardim e D. S. L. Simoneti
- P07 XZP + 1d e XZP + 1d-DKH conjuntos de base para os elementos da segunda fila:
Aplicações em energia vibracional de ponto-zero CCSD(T) e em cálculos de

- energia de atomização
Júlia M. A. Alves*, Cesar T. Campos e Francisco E. Jorge
- P08 Estudo da influência dos cátions imidazólicos na luminescência do íon Eu(III)
Alex S. Borges*, Jeferson G. Da Silva, Hermi F. Brito e Maria Helena Araujo
- P09 Efeito de sensibilização de blendas (PHB/PPG) como matriz para estudos das propriedades fotoluminescentes de complexos de Eu(III)
Alex S. Borges*, Hermi F. Brito, Maria Helena Araujo e Juan Pedro Bretas Roa
- P10 Análise de Metais Pesados em Camarões *Xiphopenaeus* e *Farfantepenaeus* por Meio da Técnica XRF Usando Radiação Síncrotron
Thays Ferreira Souza*, Christiano Jorge Gomes Pinheiro, José Luís Passamai Jr, Erika Takagi Nunes, Adriane Cristina Araújo Braga, Marcos. T. D. Orlando, Maria Izabel Camargo Mathias
- P11 Proposta de um Algoritmo para Quantificar em 3D a Permeabilidade em Amostras Complexas Obtidas por Microtomografia Usando Radiação Síncrotron
Larissa Rodrigues Demuner*, Christiano Jorge Gomes Pinheiro, José Luis Passamai Jr. , Tarso Dominisini, Anderson A. de Moura Meneses, Luis Fernando de Oliveira
- P12 Metodologia de coleta de amostras de solo que serão submetidas a análises da atividade radioativa
Jorge Montoanelli Correa*, Ana Elisa Lyra Brumat, Filipe Capucho Cezana, Marcio de Sousa Bolzan, Ananias de Oliveira Lima
- P13 Metodologia de análise da atividade radioativa de amostras de solo e consequências para plantio exposto a solos com radiação anômala
Felipe Capucho Cesana*, Ana Elisa Lyra Brumat, Jorge Montoanelli
- P14 A Física dos Movimentos analisada a partir de uma atividade prática do cotidiano dos alunos: andar de bicicleta
Érica Estanislau Muniz Faustino*¹, Mariana Gardingo Faria Diniz¹
- P15 O uso das novas tecnologias da informação e comunicação no ensino de física através da modelagem computacional"
Marcelo Esteves de Andrade*
- P16 Apresentação do PET Física
Grazielle Pimentel Coelho Almeida*, Nathalia Dielle Kistenmacker, Geruza Miquelito Bressan, Bruno Gonçalves
- P17 Análise Sensorial e Estrutural de Mexilhões Irrradiados do Litoral do Espírito Santo usando Difração de Raios X
Priscila Rezende*, Luiza Marques, Tássia Tassarollo, Elziane Favoreto, José Passamai Jr, Christiano Pinheiro, Marcos Orlando, Elizabeth Fantuzzi, Suzana Della Lucia, Raquel Carvalho

15/06/12 – Seminários e Minicursos

- 15:00 Seminário 11: Síntese e Caracterização de Precursores de Materiais Cerâmicos
Prof. Dr. Luiz Carlos Machado – UFES
- 17:00 Seminário 12: Novas perspectivas no estudo da interação de pósitron com átomos e moléculas

Profa. Dra. Denise da Costa Assafrão Lima – UFES
 18:00 Seminário 13: Materiais luminescentes à base terras raras
 Prof. Dr. Hermi Felinto de Brito – USP

15/06/12 – Comunicação Oral

- 09:00 Resistência à corrosão intergranular de junta soldadas de aço inoxidável com 11%
 C13 cr avaliada pelo método de reativação eletroquímica
 Pablo Altoé Amorim*, Gueder Assumpção, Temistocles S. Luz e Marcelo
 Camargo S. de Macêdo
- 09:15 Utilização do Método Flash para medidas de Difusividade Térmica em Cerâmicas
 C14 Supercondutoras HgRe-1223
 Anderson do N. Rouver*, Marcos T.D. Orlando, Valdi A. Rodrigues, Juliana N. O.
 Pinto
- 09:30 Efeito da variação da frequência do processo de soldagem gtaw na microestrutura
 C15 e dureza do aço inoxidável AISI 316L
 Davi Pereira Garcia* e Marcelo Camargo Severo de Macêdo
- 09:45 Método experimental para determinação de difusividade térmica
 C16 Lucas C. de Almeida* e Marcos T. D. Orlando
- 10:30 Modelo analítico para análise de tensões residuais em materiais metálicos
 C17 Alan J. R. Ambrozio*, Carlos A. C. Passos, Marcos. T. D. Orlando, Humberto
 Belich Jr
- 10:45 Irradiação de Alimentos: Análise em Mexilhões Perna Perna
 C18 Luiza Arcobele Cola Marques*, Priscila de Souza Rezende, Tássia Tassarollo,
 Elziane Favoreto, Christiano Pinheiro, José Luis Passamai Jr., Raquel Vieira de
 Carvalho, Suzana Maria Della Lucia, Marcos. T. D. Orlando
- 11:00 Influência do álcool etílico na preparação, morfologia e nas propriedades do
 C19 composto das – eu³⁺ e de seus produtos de degradação térmica
 Antonio A. L. Marins*, Luiz C. Machado, Maria A. de Carvalho, Jivaldo R.
 Matos, Marcos T.D'Orlando e Paulo C. M. Da Cruz
- 11:15 Inovações tecnológicas e desenvolvimento de novos sensores e detectores de baixo
 C20 custo baseados em fibras óticas
 Adilson R. Prado*, Moises R. N. Ribeiro, Maria J. Pontes, Luiz Carlos Machado
- 11:30 Tenacidade à fratura de junta soldada do aço API X65
 C21 Vladimir Rangel Zanetti*, Polliana A. Soares, Telmo R. Strohaecker, Cherlio
 Scandian e Marcelo Camargo S. de Macêdo
- 11:45 Desgaste abrasivo de poliuretanos
 C22 Karla Dubstein Tozetti*, Gustavo H. B. Amaral e Marcelo Camargo S. de Macedo
- 14:00 Erosão de ligas metálicas utilizadas em sistemas mecânicos de plantas siderúrgicas
 C23 Luiz Rafael Resende da Silva*, Heiter Ewald e Cherlio Scandian
- 14:15 Estudo do desgaste abrasivo de polímeros
 C24 Lionel Loic Limol*, Leandro R. da Cunha, Marcelo Camargo S. de Macêdo e
 Cherlio Scandian
- 14:30 Microabrasão de poliuretanos
 C25 Leandro Rodrigues da Cunha*, Washington M. da Silva e Marcelo Camargo S. de
 Macêdo

- 14:45 Study of residual stress by X-ray diffraction in duplex stainless steel with different thermal treatments
C26
Camila Z. Santos*, Marcos. T. D. Orlando, Marcelo C.S. de Macêdo

15/06/12 – Painei

- P21 Polipirrol e sua aplicação como atuador mecânico
Adilson R. Prado*, Teodiano B. Freire, Mario Sarcinelli Filho, M. B. J. G. Freitas, Mariana Rampinelli, Éric Marsalha Garcia, Bhertrand Gabler
- P22 Estudo cinético e termodinâmico de decomposição térmica do complexo (EMIm)₂[Nd(Pic)₄(H₂O)₂]Pic, através do método livre de Flynn-Wall-Ozawa
Alex S. Borges*, Maria Helena Araujo
- P23 Propriedades elétrica e magnética do supercondutor cerâmico do tipo SmBaCuO
Alessandro L. Alves*, Carlos A. C. Passos, Vinícius T. Abilio, Valdi A. Rodrigues Jr
- P24 Estudo de Propriedades Magnéticas utilizando susceptibilidade AC sob pressão
Valdi A. Rodrigues Junior*, Marcos. T. D. Orlando, José Luís P. Junior, Janaína B. Depianti e Deivid W. O. Santana
- P25 Síntese da cerâmica supercondutora Hg₂Re-1223
Juliana N. O. Pinto*, Marcos T. D. Orlando, Anderson N. Rouver, Valdi A. Rodrigues
- P26 Estudo do colesterol presente em cálculos biliares
A. Z. de Oliveira*, Marcos. T. D. Orlando, Humberto Belich e L. Kuplich
- P27 Determinação de uma forma polimórfica do oxalato de cálcio monohidratado dos calculos renais
Erika Laurina Oliveira da Piedade*, Marcos. T. D. Orlando, Humberto Belich, Eduardo B. Maifrede e Hamilton P. S. Corrêa
- P28 Determinação estrutural dos cristais e colesterol em pedras de vesícula
G.B.Trancoso*, M. T. D. Orlando, H. Belich e J.B. Depianti
- P29 Estudo cristalográfico do oxalato de cálcio presente em cálculos renais
Denilson L. A. Martins*, Marcos. T. D. Orlando, Humberto Belich e L. Kuplich
- P30 Testes de corrente de curto circuito em supercondutores cerâmicos de alta temperatura crítica
Edmilson Bermudes R. Júnior*, Felipe C. Teixeira, Carlos A. C. Passos, Vinicius T. Abilio, Alessandro L. Alves, Gabriel M. Silva, Marcos. T. D. Orlando
- P31 Estudos e otimização de técnicas de fabricação de materiais cerâmicos supercondutores
Deivid W. O. Santana*, Marcos. T. D. Orlando, Humberto Belich e Valdi A. R. Junior
- P32 Análise da síntese do supercondutor cerâmico do tipo SmBaCuO
Vinícius Toneto Abilio*, Carlos A. C. Passos, Paulo C. M. da Cruz, Alessandro Alves, Valdi A. Rodrigues Júnior
- P33 Caracterização das propriedades químicas e elétricas de resíduos de rochas ornamentais
Marcos L. Conceição*, Maxmar F. Thomazi, Paulo J. Azevedo
- P34 Effect of Ce doping on the structural and magnetic properties of Ca₂MnReO₆

- polycrystals
 Depianti, J.B.* , Orlando, M.T.D., Passamai Jr, J.L., Rodrigues, V.A. , Medeiros E. F., Belich, H. , Passos, C. A. C. , Cavichini, A. S. and Corrêa, H. P. S.
- P35 Descrição supersimétrica $N=1$ de uma partícula carregada em um espaço em 5 dimensões
 Humberto Belich*
- P36 Influência do álcool etílico na preparação, morfologia e nas propriedades do composto das $-\text{eu}^{3+}$ e de seus produtos de degradação térmica
 Antonio A. L. Marins*, Luiz C. Machado, Maria A. de Carvalho, Jivaldo R. Matos, Marcos T. D. Orlando e Paulo C. M. Da Cruz
- P37 Estudo termogravimétrico do difenil-4-amino sulfonato de térbio III $[\text{Tb}_2(\text{DAS})_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$
 Rodrigo V. Rodrigues*, Antônio A.L. Marins, Emanuel J.P. Muri, Luiz C. Machado, Jivaldo R. Matos
- P38 Produção de oxissulfetos e oxissulfatos de térbio
 Rodrigo V. Rodrigues*, Emanuel J. B. Muri, Antonio A. L. Marins, Pedro D. Morbach, Luiz C. Machado, Jivaldo R. Matos, Hermi F. Brito

16/06/12 – Seminários e Minicursos

- 09:00 Encontro de Coordenadores EAD
- 11:00 Seminário 14: Galáxias e matéria escura
 Prof. Dr. Davi C. Rodrigues – UFES
- 14:00 Minicurso 2: Aula de Física Experimental
 Prof. Dr. Marco Antonio dos Santos – UFES

Minicurso

Python para Computação Científica em computadores, tablets e smartphones

Roberto Colistete Junior

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Alegre, Alegre - ES, 29500-000, Brasil

Apresentação da linguagem de programação gratuita Python e seus módulos científicos, que oferecem computação numérica, simbólica (derivadas, integrais, etc) e gráfica (2D, 3D e animações). Serão exibidas aplicações desde problemas básicos de Física até pesquisa científica. Paralelismo via placas-de-vídeo (GPU's) também é possível em Python (p.e, PyCUDA) com ganho de velocidade da ordem de até centenas de vezes com baixo custo de investimento. Em outro extremo, Python e parte dos seus módulos científicos também estão disponíveis para a maioria dos tablets e smartphones atuais."

Física Experimental

Marco A. Santos, Marcos Tadeu. D. Orlando, Carlos A. C. Passos

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Nos últimos anos, o governo federal ampliou a oferta de vagas no nível superior. Em particular, o Ensino à Distância ganhou destaque no cenário nacional onde diversas instituições de ensino superior elaboram e implementaram seus projetos de curso de graduação. A Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), acompanhando tendência daquele tipo de modalidade oferece vagas para várias áreas do conhecimento. Em especial, o Curso de Licenciatura em Física tem se consolidado no âmbito da UFES com suas aulas teóricas e práticas. As aulas práticas baseiam-se na proposta de escolha de paradigmas antes de sua execução. Inicialmente são propostos três paradigmas, a saber:

1. Física do Cotidiano.
2. Física do Baixo Custo.
3. Física Tecnológica.

No primeiro paradigma relaciona a opção de se apresentar a Física sempre ligada aos acontecimentos e tarefas do cotidiano do ser humano. No segundo paradigma a diretriz deve ser sempre de expor a Física utilizando materiais e componentes de baixo custo, indiferente ao cotidiano ou a tecnologia. No terceiro paradigma procura-se atentar aos aspectos relevantes da Física nas evoluções Tecnológicas da sociedade moderna. Os paradigmas podem ser

combinados para formar o perfil desejado ao curso, desde que sigam a proposta desenhada pelo Departamento de Física, CCE/UFES no que tange ao conteúdo programático.

Seminário

A Expansão acelerada do Universo: Energia e matéria escuras

Alan Miguez Velásquez Toribio

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

No presente seminário vamos a abordar uma discussão sobre os principais desenvolvimentos da cosmologia do século XX que levaram ao paradigma cosmológico atual onde aparecem duas novas componentes de matéria e energia: a matéria escura e a energia escura. Discutimos os testes de Supernovas Ia e suas implicações para a energia escura. Discutimos os testes de determinação de massa a grande escala e suas implicações com a matéria escura. Em toda a discussão destacamos como a cosmologia se transformou de uma área da física matemática a uma área da física observacional.

Evolução da cosmologia: da antiguidade até os tempos modernos

Wiliam Santiago Hipólito Ricaldi

Universidade Federal do Espírito Santo, CEMUNES, São Mateus - ES, 29932-540, Brasil.

Nos últimos anos, certamente tudo mundo já escutou, viu ou leu alguma notícia relacionada ao Universo e à Cosmologia, e como esta está relacionada à tecnologia aeroespacial e a uma matemática sofisticada. Esse fato leva a pensar, erroneamente, que desvendar o Universo é uma preocupação do homem moderno. Porém isso não é verdade. A Cosmologia, no sentido amplo da palavra, apareceu com o primeiro homem e desde então tem caminhado junto à humanidade e tem acompanhado o desenvolvimento das sociedades, evoluindo junto com elas. O presente seminário tentará fazer uma viagem no tempo e discutirá num enfoque histórico, não filosófico e nem científico, essa evolução. A discussão iniciará-se com a aparição do primeiro homem e irá até os tempos modernos, passando por varias sociedades antigas na Ásia, África, América e Europa.

A Radiação Cósmica de Fundo

Oliver Piattella

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

A Radiação Cósmica de Fundo (CMB) é uma radiação térmica que preenche o Universo de maneira quase uniforme. Ela é considerada uma prova fundamental em apoio à teoria do Big Bang quente, na qual afirma-se que o Universo começou em um estado muito quente e denso, para depois esfriar diluindo-se com a própria expansão. A CMB leva uma quantia enorme de informações sobre a história da evolução do nosso Universo, por isso ela é um dos fenômenos naturais mais importantes e mais estudados. Neste seminário apresentarei a física que caracteriza este fenômeno, com quais instrumentos conseguimos observar e analisar a CMB e a sua importância crucial naquela parte da física chamada Cosmologia.

Simulação do enfraquecimento dos ossos através de um modelo de redes de condutores elétricos

Julio S. Espinoza Ortiz

Departamento de Física, Universidade Federal de Goiás, Catalão, GO, Brasil

Os ossos longos do esqueleto humano consistem de uma seção compacta externa (córtex) de espessura 2 - 4mm e uma região interna porosa (*arquitetura trabecular*) cuja estrutura assemelha redes cúbicas desordenadas com elementos de 1.0 mm de comprimento e 0.1 mm de espessura. Com a idade avançada dos ossos, o córtex enfraquece devido a acumulação de fraturas fazendo com que o osso trabecular desempenhe cada vez mais uma função importante no suporte de carga. Consequentemente há muito interesse em descobrir como o osso trabecular torna a enfraquecer, assim como em identificar métodos não-invasivos de diagnóstico da sua rigidez. Um dos principais mecanismos de perda óssea é ocasionada pela remoção de elementos individuais da arquitetura trabecular iniciada por fraturas que conseguem separar os elementos da rede. Outro consiste no fato que o nível de anisotropia da rede trabecular óssea aumenta com a idade avançada. Consideramos o problema de fraturas em uma rede desordenada de elementos condutores que podem fundir sob a influência de um campo elétrico. Embora este modelo escalar seja mais simples do que os modelos vetoriais usados na análise de fraturas mecânicas nas redes elásticas, ambas classes devem ter propriedades de escala semelhante perto do limiar da percolação. A principal questão que abordamos é como o enfraquecimento de uma rede é afetada através de diferentes tipos de danos. A perda de elementos da rede trabecular é modelada pela remoção aleatória dos elementos condutores da rede, sendo atribuída a p a probabilidade de remoção dos elementos da rede. Neste modelo o critério de fratura do osso tem como análogo uma tensão elétrica de fusão de cada elemento da rede de condutores. O aumento dos níveis de anisotropia do osso trabecular com o envelhecimento é modelado por alterações correspondentes na rede elétrica. Sugerimos um método para estimar o

limiar de percolação p_c e os índices críticos t associados ao enfraquecimento da rede aleatória de condutores fundidos. Estudamos sistematicamente diferentes modalidades de danos, que são escolhidos como para mimicar as mudanças relativas ao enfraquecimento no interior poroso do osso humano com a idade.

Movimento Browniano de Partículas Carregadas: Equações de Kramers e Smoluchowski, Hidrotermodinâmica Browniana.

Roberto E. Lagos

*Departamento de Física, IGCE UNESP (Universidade Estadual Paulista) CP. 178, 13500-970 Rio Claro
– SP, Brasil.*

O ubíquo movimento Browniano é considerado um proeminente paradigma da física. Apresentamos uma breve revisão histórica incluindo as formulações teóricas de Langevin, Kramers e Smoluchowski. As diversas formulações (equivalentes e complementárias) tem sido aplicadas a diversos problemas, tais como: movimento Browniano em poços de potencial, teoria das reações químicas, dinâmica nuclear, ressonância estocástica, difusão em superfícies, processos estocásticos em geral, evolução de sistemas fora de equilíbrio (tanto no contexto clássico como quântico). Aplicações mais recentes incluem a termodinâmica de sistemas pequenos, motores moleculares, nanoestruturas químicas e biológicas, e...ciência e potência de motores mesoscópicos e difusão anômala, entre muitas outras aplicações. Consideramos uma partícula Browniana carregada sob a ação campos externos (mecânico, elétrico e magnético), e um perfil inhomogêneo para a temperatura do reservatório térmico. Apresentamos a hidrodinâmica e a termodinâmica Browniana, ou seja, as equações de transporte de massa, carga, momento e energia (temperatura), entropia e expressões para os diversos potenciais termodinâmicos. Finalmente apresentamos algumas aplicações: princípios associados à produção de entropia, transporte de portadores em semicondutores, portadores quentes e sistemas Brownianos quimicamente reativos.

Uma Proposta de Ensino de Física através das Constantes Fundamentais da Natureza e Escalas Associadas

Jose Abdalla Helayël-Neto

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro - RJ, 22290-180, Brasil

Visando uma maior inter-relação entre os conceitos e as diferentes subdivisões da Física pré-universitária, tem-se proposto, no Núcleo de Petrópolis do Pré-Vestibular Comunitário (PVNC), um programa onde a disciplina é trabalhada de forma integrada, apresentando-a através dos fenômenos predominantes nas diferentes regiões da

Natureza, determinadas por escalas fixadas a partir das constantes fundamentais: G , e , c , h e k . Neste contexto, incorpora-se naturalmente uma introdução às ideias fundamentais da Mecânica Quântica e da Relatividade Restrita, e se busca evidenciar os diferentes modelos e teorias concebidos para tratar os fenômenos nas escalas microscópica, macroscópica e cosmológica. Cabe esclarecer que não há um compromisso da disciplina com os processos seletivos para ingresso ao Ensino Superior. A Física é trabalhada com o objetivo de iniciar um processo de formação científica em nossos estudantes, fazendo com que desnaturalizem a natural resistência à disciplina que a grande maioria traz da escola.

Da premonitória obra de Júlio Verne da terra à lua à fantástica previsão da relatividade geral de Einstein concernente ao desvio da luz pelo sol

Antônio José Accioly

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Rio de Janeiro - RJ, 22290-180, Brasil.

Em sua visionária obra DE LA TERRE À LA LUNE DE 1865, Júlio Verne (JV) relata uma viagem inortodoxa a lua a bordo de uma bala de canhão. É digno de nota a existência de coincidências entre algumas descrições apresentadas no livro e a viagem da Apollo 11 a Lua. No entanto, JV comete um erro quando analisa a questão da “falta de peso” dos astronautas; provavelmente por não estar suficientemente familiarizado com as forças de inércia. Em 1908, ou seja, quarenta e três anos depois do lançamento do livro de JV, Einstein equipara a força gravitacional à força de inércia e via uma gedankenexperiment se convence que deve necessariamente ocorrer um desvio dos raios luminosos pelo campo gravitacional do sol. Esta notável previsão da relatividade geral foi comprovada em 1919, sendo considerada “a maior descoberta sobre a gravitação desde que Newton enunciou os seus princípios”. Nesta palestra abordaremos estas questões e discutiremos, de passagem, como a deflexão gravitacional solar pode ser utilizada para determinar limites superiores sobre a massa do fóton.

Potencialidades e versatilidades da análise térmica no setor produtivo

Jivaldo do Rosário Matos

Laboratório de Análise Térmica Prof. Dr. Ivo Giolito – IQ – USP, Brasil

A análise térmica abrange um grupo de técnicas, a partir das quais uma propriedade física de uma substância e/ou seus produtos de reação é medida em função do tempo ou da temperatura

enquanto essa substância é submetida a uma programação controlada de temperatura. Entre essas técnicas a termogravimetria (TG), análise térmica diferencial (DTA), calorimetria exploratória diferencial (DSC), análise termomecânica (TMA) e análise dinâmico-mecânica (DMA) são as mais largamente empregadas. Em diferentes áreas da ciência aplicada, pesquisadores e técnicos especializados, de diferentes seguimentos do setor produtivo, têm recorrido aos métodos termoanalíticos para desenvolver estudos relacionados à: i) estabilidade térmica de materiais; ii) caracterização de materiais; iii) mecanismos e cinética de decomposição térmica, visando definir vida útil de produtos; iv) otimização das condições de síntese de novos materiais; v) determinação do grau de pureza ou composição de algumas misturas; vi) desenvolvimento de métodos termoanalíticos de análise, etc. De forma mais específica pode-se citar alguns exemplos envolvendo aplicações da análise térmica: a) **Na área de farmácia** são técnicas muito adequadas para: a caracterização de fármacos e excipientes, materiais biológicos e a cosméticos. É possível a determinação da pureza de uma dada espécie; a caracterização de polimorfos; os estudos da estabilidade térmica de produtos farmacêuticos, os estudos de pré-formulação; a determinação de umidade, etc. b) **Na indústria de materiais poliméricos** tem grande aplicabilidade para: a comparação da estabilidade térmica relativa de diferentes polímeros; determinação da temperatura de transição vítrea, de fusão e de cristalização; determinação de calor específico e do tempo de indução oxidativa; determinação do teor de umidade, voláteis leves, negro de fumo, cinzas, cargas inorgânicas; etc. c) **Na área de catálise** pode ser empregada para: avaliação do desempenho de catalisadores; efeitos de adsorção e dessorção de sólidos porosos (determinação de área superficial, volume de poros); regeneração de catalisadores desativados por coqueamento; aperfeiçoamento de processos de oxidação e de redução que conduza ao material catalítico mais adequado; d) **na reciclagem de materiais** ou na transformação de lixo em produto nobre pode auxiliar na caracterização de materiais ou indicar os procedimentos mais adequados de processo. Um exemplo, prático é a definição das temperaturas ideais para calcinação da casca de arroz para obtenção de sílica ou de cascas de ovos para obtenção de carbonato de cálcio ou óxido de cálcio. Em muitas situações a solução de problemas reais envolve a associação das técnicas termoanalíticas a outras técnicas físico-química e analíticas, tais como a difratometria de raios X, espectroscopia de absorção no infravermelho, análise elementar, cromatografia gasosa, etc.

Matéria e Energia Escuras

Julio Cesar Fabris

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Os dados observacionais em grande escala no Universo indicam a existência de anomalias gravitacionais que só podem ser explicadas se duas componentes exóticas forem introduzidas: a matéria e energia escuras. Este "setor escuro" seria responsável por 95% do conteúdo de matéria e energia do Universo. As evidências para a existência da matéria e da energia escuras são revistas, assim como as propostas para elucidar sua

natureza. O modelo cosmológico é então apresentado, assim como algumas alternativas viáveis.

A expansão acelerada do Universo: por quê energia escura?

Zimdahl Winfried Ernst Wilhelm

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

O conjunto dos dados observacionais atuais está a indicando que aproximadamente 95% do substrato cosmológico é invisível e só se manifesta através sua ação gravitacional. No âmbito da teoria da relatividade geral de Einstein, a conclusão mais aceita é que estes 95% estão formando um “setor escuro” de natureza não bariônica. Este setor é normalmente dividido em energia escura e matéria escura. Energia escura é uma componente exótica com uma pressão negativa que domina dinamicamente o universo atual. Na teoria de Einstein uma pressão efetiva negativa é necessária para entender a expansão acelerada do universo, detectada em 1998. Matéria escura, por outro lado, é matéria sem pressão, necessária para explicar a origem das estruturas cósmicas. A natureza da matéria escura e da energia escura é objeto de intensos estudos em todo o mundo, tanto do ponto de vista teórico quanto observacional. A palestra visa dar uma introdução geral nos problemas do setor escuro e um resumo de situação atual.

Síntese e Caracterização de Precursores de Materiais Cerâmicos

Luiz Carlos Machado

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

O trabalho trata de uma metodologia de rota de síntese para precursor de óxidos cerâmicos a base de Cr³⁺ / Ti⁴⁺ usando o isopropóxido de Ti(IV) e o acetato de Cr(II) dihidratado em um meio reacional contendo o tetrahidrofurano (THF) e o desidratante trietilortoformiato de etila (T.O.F.E.), no qual tratado termicamente gera titanatos do tipo Cr₂Ti_n-2O_{2n-1}. O precursor foi caracterizado por análise elementar, espectroscopia por transformada de Fourier na região do infravermelho (FTIR), difratometria por raios X (DRX) e análise térmica (TG / DTG). Os produtos de tratamento térmico do precursor cerâmico foram caracterizados por DRX. No

intervalo 600-800 °C, sob atmosfera de ar, o tratamento térmico conduz a α -Cr₂O₃ e Cr₂Ti₄O₁₁. O α -Cr₂O₃ ainda aparece no DRX do resíduo isolado da TG referente ao acetato de Cr(II) dihidratado e o precursor cerâmico (ambos sob atmosfera argônio). O DRX do material tratado a 1000 °C por 13 horas contém TiO₂ (Rutilo), Cr₂Ti₄O₁₁ e a fase Somiya (E). O Cr₂Ti₆O₁₅ e o α -Cr₂O₃ aparecem no DRX do precursor a 1200 °C por 13 horas sob atmosfera ambiente (ar).

Novas perspectivas no estudo da interação de pósitron com átomos e moléculas

Denise Assafrão

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

O pósitron (e^+), a antipartícula do elétron, foi teoricamente previsto por Paul A. M. Dirac em 1928 e comprovado experimentalmente por Carl D. Anderson em 1932. Podemos afirmar que o e^+ foi uma das mais interessantes descobertas do século XX e já desempenha papel chave em diversas aplicações científicas e tecnológicas tais como a PET (Positron Emission Tomography)[1], a mais moderna e eficaz técnica de diagnóstico por imagem usada principalmente para o diagnóstico de câncer. Em Astrofísica, podemos citar os recentes avanços na descoberta das distribuições de e^+ em nossa Galáxia assim como sua propagação e aniquilação no meio interestelar[2]. Embora já tenhamos domínio da tecnologia envolvendo e^+ e matéria, muitas questões fundamentais permanecem. Um exemplo são as divergências entre teoria, experimento e teoria-experimento no estudo do espalhamento de e^+ por alvos relativamente simples, como é o caso do átomo de He e da molécula de H₂ [3]. Um dos principais problemas enfrentados pelos teóricos é a dificuldade no tratamento de sistemas com um número grande de partículas. A busca por novas metodologias que torne possível o estudo da interação de e^+ com moléculas maiores se torna bastante atraente. Neste seminário vamos apresentar uma metodologia alternativa para o estudo da interação de e^+ com átomos e moléculas[4]. Nesta metodologia, o e^+ é tratado como um núcleo leve o que nos possibilita o cálculo do potencial de interação e^+ - alvo e de diferentes propriedades do complexo positrônico formado. Vamos mostrar a aplicação deste

método abordando três diferentes aspectos: estados estáveis[5], relaxação de geometria[6] e espalhamentos por átomos e moléculas[7].

1- M. MacManus, U. Nestle, K. E. Rosenzweig, I. Carrio, C. Messa, O. Belohlavek, M. Danna, T. Inoue, E. Deniaud-Alexandre, S. Schipani, N. Watanabe, M. Dondi, B. Jeremic, *Radiotherapy and oncology*, 91 (2009) 85.

2- G. Weidenspointner, G. Skinner, P. Jean, J. Knodlseder, P. von Ballmoos, G. Bignami, R. Diehl, A. W. Strong, B. Cordier, S. Schanne, C. Winkle, *Nature*, 451 (2008) 159.

3- A. Zecca, L. Chiari, A. Sarkar, K. L. Nixon e M. J. Brunger, *New J. Of Phys.*, 13 (2011) 115001.

4- J. R. Mohallem, *J. Mol. Struct. THEOCHEM*, 709 (2004) 11.

5- D. Assafrão, H. R. J. Walters and J. R. Mohallem, *Nucl. Instrum. Meth. B*, 266 (2008) 491.

6- D. Assafrão e J. R. Mohallem, *Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics*, 43 (2010) 155204.

7- D. Assafrão, A. Dutra, F. Arretche, H R J Waletrs e J. R. Mohallem, *Phys. Rev. A*, 84 (2011) 022713.

Materiais luminescentes à base terras raras

Hermi Felinto de Brito

Laboratório de Análise Térmica Prof. Dr. Ivo Giolito – IQ – USP, Brasil

Galáxias e matéria escura.

Davi Cabral Rodrigues

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Farei uma introdução à observação de galáxias e à matéria escura, incluindo menções a tópicos recentes de pesquisa. Grande parte de todos os experimentos e observações físicas que o ser humano já fez são sensíveis exclusivamente a elementos presentes no sistema solar. Incrivelmente, todo nosso conhecimento sobre física parece poder ser extrapolado daqui do sistema solar para o universo como um todo. Entretanto, algo novo, ainda não detectado em experimentos feitos aqui na Terra, precisa ser inserido na modelagem ao se tratar de estruturas do porte de galáxias. Essa coisa nova é denominada matéria escura, e há expectativa de que ela venha a ser diretamente detectada em laboratórios aqui na Terra a qualquer momento. Comentarei sobre o modelo padrão e propostas alternativas.

1 – Atualização para Professores de Ensino Médio

A Física dos Movimentos analisada a partir de uma atividade prática do cotidiano dos alunos: andar de bicicleta

Érica Estanislau Muniz Faustino*¹, Mariana Gardingo Faria Diniz¹

¹*Faculdade Vértice- Univértix, Matipó MG, Brasil.*

Este trabalho propõe introduzir conteúdos de Física, de modo a torná-los atrativos para alunos 1º período de Engenharia Civil do ensino superior, através do estudo de situações divertidas, como estudo dos movimentos andando de bicicleta. Os movimentos foram analisados através de um velocímetro e um cronômetro. A escolha do tema a ser analisado partiu de sugestão dos alunos em sala de aula. A proposta foi aplicada na faculdade Vértice localizada em Matipó-MG, com duas turmas do 1º período de Engenharia Civil da disciplina de Física, durante o mês de maio de 2011, inserindo as atividades paralelamente à apresentação do conteúdo. A coleta de dados, como da velocidade, aceleração e dos tipos de movimentos foram realizadas pelos alunos na quadra esportiva da Faculdade Vértice. A análise dos dados coletados e sua descrição foram realizadas no laboratório de Física. Todo material desenvolvido e utilizado nesta proposta foi disponibilizado a todos o alunos do curso. O planejamento e a execução das atividades foram embasados na teoria interacionista de Lev Vygotsky. Essa escolha se deu principalmente, pelos objetivos pretendidos nesse trabalho que previam que os alunos trabalhassem em grupo com a mediação dos professores, proporcionando e estimulando o gosto pelo aprender. A avaliação da proposta foi feita pelos alunos, no final de sua aplicação através de um questionário de opinião. Segundo as respostas dos alunos, na medida em que atividades eram desenvolvidas, eles conseguiam relacionar o aprendizado com o cotidiano nas aulas de Física, fazendo com que as mesmas se tornem mais motivadoras e interessantes. O material instrucional produzido, acompanhado de um guia de informações e orientações será publicado no site da Faculdade e futuramente pela editora da mesma, onde serão descritos os objetivos e justificativas e a metodologia utilizada, com o intuito de que outros professores possam aplicar as atividades associados à disciplina de Física.

Palavras-chave: Ensino de Física, Física do cotidiano, análise gráfica da velocidade dos movimentos.

Agradecimentos: Faculdade Vértice- Univértix

Apresentação do PET Física

Graziele Pimentel Coelho Almeida*1, Nathalia Dielle Kistenmacker1, Geruza Miquelito Bressan1, Bruno Gonçalves1

Instituto Federal Sudeste Minas Gerais e Membro do Grupo PET-Física

O PET Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas, campus Juiz de Fora foi criado em Dezembro de 2010 e selecionado pelo Governo Federal para o recebimento de subsídios de incentivo à pesquisa, ensino e extensão. O objetivo do grupo é desenvolver métodos e produtos que tornem o aprendizado das disciplinas relacionadas à Física mais atrativo, motivador, interativo e eficaz. Também objetivamos a capacitação dos petianos através de cursos presenciais e à distância (via moodle), o desenvolvimento de atividades de extensão que possam beneficiar a comunidade do entorno do Instituto e a elaboração de artigos científicos. Como metodologia, adotamos a divisão de tarefas e linhas de pesquisa por característica pessoal e acadêmica de cada membro, também são oferecidos cursos pelos professores colaboradores, tais como: SolidWorks aplicado à Física, Metodologia Científica, Óptica Aplicada, Aspecto de gestão e empreendedorismo, Postura pessoal e profissional, entre outros. Os petianos também são incentivados a participar de Seminários e Congressos para integração e absorção de informações. O grupo vem obtendo resultados como: Palestras realizadas nas escolas de Juiz de Fora e região, novos produtos em registro de patente, artigo científico submetido para revista especializada, entre outros. O PET Física tem o compromisso de buscar métodos mais eficientes e interativos para o Ensino de Física e o desenvolvimento de produtos que sejam ferramentas didáticas para garantir a eficácia desses métodos.

Keywords: PET Física, Ensino, Pesquisa, Extensão.

Agradecimentos: IF Sudeste MG - Juiz de Fora, Ministério da Educação, FAPEMIG, CNPQ, FNDE e CAPES.

Projeto LIMC: “Lâmpada Incandescente - Missão Cumprida”

Sérgio Luiz França*, José Francy Costa Moraes, Mário Márcio Dias Júnior, Bruno Gonçalves

¹ Instituto Federal Sudeste Minas Gerais e Membro do Grupo PET-Física

Em 06 de janeiro de 2011 foi publicado no DOU (Diário Oficial da União), seção 1, página 44, a portaria interministerial nº. 1007 de 31 de dezembro de 2010 dos Ministérios de Minas e Energia, da Ciência e Tecnologia e do Comércio e Indústria que aprova a regulamentação específica de Lâmpadas Incandescentes. Esta portaria institui um prazo para retirada do mercado brasileiro das lâmpadas incandescentes, ou seja, até 30 de junho de 2016, se não aparecer uma nova tecnologia que torne as lâmpadas incandescentes mais eficientes, esse produto será banido do mercado. Por se tratar de uma questão que envolve a sociedade, uma nova tecnologia (lâmpadas fluorescentes compactas) e a física como instrumento principal para a explicação dessa mudança, este projeto tem a finalidade de levar aos alunos do ensino fundamental e do ensino médio, informações sobre lâmpadas incandescentes e lâmpadas fluorescentes, além de fazer a atualização dos professores quanto a legislação supra citada. A substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas mais econômicas fará com que o País economize cerca de 10 terawattshora (1012 wattshora) por ano até 2030, conforme o programa de metas das lâmpadas fluorescentes compactas instituído pelo Governo Federal. Essas informações deverão chegar aos alunos através de um Seminário de aproximadamente 50 minutos onde eles terão a oportunidade de conhecer as histórias das lâmpadas incandescentes e fluorescentes, seus criadores, o funcionamento de cada uma delas, o comparativo econômico, os procedimentos em caso de acidentes e o descarte correto das lâmpadas fluorescentes. O Seminário abordará temas importantes como energia, corrente elétrica, circuito elétrico, efeito joule, potência, temperatura de cor variável e segurança no manuseio de lâmpadas fluorescentes. O seminário será apresentado com a exposição de slides através de data-show dentro da sala de aula. A justificativa para implementação desse projeto é que, além de levar um conhecimento mais específico sobre o funcionamento desses dois tipos de lâmpadas, os conceitos físicos que norteiam esse funcionamento e a economia gerada pela mudança de uma pela outra, é mostrar que essa é uma preocupação de cunho mundial, que países da UE (União Européia) já efetuaram essa mudança e que o Brasil, através de uma Portaria Interministerial, instituiu um prazo e um modelo para essa mudança. O objetivo do trabalho é levar ao aluno um conhecimento mais específico sobre o funcionamento desses dois tipos de lâmpadas, suas histórias, mostrar o porquê que um produto há mais de 130 anos no mercado é passível de ser atingido por uma nova tecnologia (onde a física reina absoluta) e conscientizá-lo de que ele é parte fundamental nesse processo de mudança, que ele é elemento fundamental de divulgação da necessidade dessa mudança, uma vez que ele, agora, é conhecedor de causa, e a economia monetária e energética que essa mudança trará. Vários conceitos físicos serão abordados juntamente com tópicos relacionados ao meio ambiente e à segurança (procedimentos recomendados em caso de acidentes com lâmpadas fluorescentes). A meta é atingir alunos do ensino fundamental e do

ensino médio, visto que o conteúdo abordado não exige amplos conhecimentos em física, esse conhecimento será passado no início do Seminário com a finalidade de dar aos alunos embasamento à compreensão do assunto em questão. A metodologia a ser adotada é de um seminário com apresentação de slides em PowerPoint e de um experimento prático para demonstração do funcionamento e comparação dos dois tipos de lâmpadas, com duração máxima de 50 minutos. Esse seminário percorrerá as escolas previamente selecionadas e interessadas e poderá ser ministrado na própria sala de aula. Serão dois tipos de seminários, um para atender alunos do ensino fundamental e outro para atender alunos do ensino médio. O resultado esperado é que o aluno, após o seminário, seja um elemento de difusão da mudança necessária, levando para outros pontos de seu convívio a importância dessa mudança, sempre embasado com conhecimentos técnicos e científicos. Que ele seja portador de um conhecimento adequado sobre a importância e o impacto que essa mudança pode no meio ambiente se o trabalho de descarte e reciclagem das lâmpadas fluorescentes não for feito de forma adequada. Espera-se que o aluno seja capaz de entrar em um supermercado ou loja de material elétrico e comprar, de modo seguro e adequado, a lâmpada que melhor atenda as suas necessidades, pois a embalagem possui dados, como temperatura de cor, que ele com certeza só aprenderá a identificar depois de adquirir um conhecimento prévio do assunto, que é um dos objetivos do seminário em questão.

Keywords: Lâmpada incandescente, Eficiência Energética, Lâmpada Fluorescente

Agradecimentos: IF Sudeste MG - Juiz de Fora, Ministério da Educação, FAPEMIG, CNPQ, FNDE e CAPES.

2 – Biocristalografia

Estudo do colesterol presente em cálculos biliares.

Amanda. Z. de Oliveira^{*1}, Marcos. T. D. Orlando¹, Humberto Belich¹ e L. Kuplich²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Física Aplicada - RJ, 20561-200, Brasil

A litíase biliar é caracterizada pela presença de pedras na vesícula biliar. É considerada a afecção mais frequente do trato biliar, onde 95% dos distúrbios do trato biliar são tribuídos a ela. O objetivo deste trabalho foi descrever a cristalografia e, em específico, determinar a composição de 49 amostras de pedras de vesícula coletadas de doadores de ambos os sexos residentes no Estado do Espírito Santo. Das 49 amostras coletadas, 84% foram de doadores do sexo feminino, o que indica que a litíase biliar, no Estado do Espírito Santo, tem uma prevalência maior em mulheres, o que está de acordo com os dados da literatura. A análise preliminar da composição das amostras, através de medidas de difração de raios X por pó, identificou o colesterol como fase majoritária nas amostras. O refinamento CELREF dos parâmetros de rede da estrutura cristalina do colesterol presente nas amostras mostrou valores próximos aos fornecidos pelo padrão do colesterol. Utilizando a difração de raios X por pó em conjunto com a técnica de espectroscopia de energia dispersiva (EDS), possibilitou determinar exatamente os compostos das amostras analisadas, além do colesterol foram encontrados o acetato de ergosterol, o 1,3-bis(4-fenoxibenzil) benzeno, o bilirrubinato de cálcio, a bilirrubina, o fosfato de cálcio, o carbonato de cálcio e o palmitato de cálcio.

Keywords: Cholelithiasis, Gallstone, raio-x.

Agradecimentos: CAPES, IPEN, LNLS, LCSM.

Estudo cristalográfico do oxalato de cálcio presente em cálculos renais.

Denilson L. A. Martins^{*1}, Marcos. T. D. Orlando¹, Humberto Belich¹ e L. Kuplich²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Física Aplicada. - RJ, 20561-200, Brasil

Urolitíase, ou seja, geração de objetos sólidos (denominados cálculos ou pedras), dentro do trato urinário, constitui um sério problema de saúde que afeta uma parte significativa da humanidade. É uma disfunção que acomete indivíduos economicamente ativos, principalmente do sexo masculino. Vários fatores estão envolvidos na predisposição da doença renal calculosa: idade, sexo, raça, clima, geografia, profissão, classe social, alimentação e etnias. Os cálculos podem ser formados por: oxalato, fosfato, ácido úrico, urato, além dos cálculos formados por cistina e xantina. Neste trabalho utilizou-se a

difração de raios x por pó (DRXP) para estudar a composição de cálculos renais in vivo. Os cálculos deste estudo foram doados e coletados em Vitória, estado do Espírito Santo. Os resultados da quantificação das fases revelaram que 61% dos cálculos estudados eram compostos exclusivamente por oxalato de cálcio, sendo que deste percentual, 34% eram formados por oxalato de cálcio mono-hidratado (OCM) e 27% apresentaram as duas formas do oxalato de cálcio: mono-hidratado e di-hidratado. Os 39% restantes dos cálculos apresentaram misturas de várias fases como por exemplo: ácido úrico e fosfato de cálcio. O conhecimento da composição de fases cristalinas presentes nas pedras de rim é fundamental para o entendimento da doença renal e a DRXP deve ser utilizada como a primeira escolha para este entendimento.

Keywords: cálculo renal, oxalato de cálcio, raio-x

Agradecimentos: FAPES, CNPQ, CAPES, IPEN, LNLS.

Determinação de uma forma polimórfica do oxalato de cálcio monohidratado dos calculos renais.

Erika Laurina Oliveira da Piedade^{*1}, Marcos. T. D. Orlando¹, Humberto Belich¹,
Eduardo Bravim Maifrede¹ e Hamilton P. S. Corrêa²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

²Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, Campo Grande - MS, 79070-900, Brasil

Este trabalho descreve uma cuidadosa análise de fases cristalinas do oxalato de cálcio presentes em pedras de rim utilizando a técnica de difração de raios X. Das 56 amostras catalogadas e analisadas por Kuplich, L. em 2008, foi escolhida a amostra que tinha como fase apenas o oxalato de cálcio monohidratado. Essa foi submetida à técnica de difração de raios X na linha de alta definição XPD no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) – Campinas-Brasil e feito refinamento de Rietveld com os dados obtidos. O resultado final deste refinamento indica que o oxalato de cálcio monohidratado é uma forma polimórfica comprada com a ficha internacional ICCD CIF 30782, que foi usada no refinamento como proposta inicial. Como proposta final do presente trabalho temos uma nova ficha para descrever esta nova forma polimórfica do $\text{Ca}(\text{CO}_2)(\text{H}_2\text{O})$.

Keywords: calculo renal, $\text{Ca}(\text{CO}_2)(\text{H}_2\text{O})$, raio-x

Agradecimentos: FAPES, CNPQ e LNLS.

Determinação estrutural dos cristais e colesterol em pedras de vesícula

G.B.Trancoso*¹, M. T. D. Orlando¹, H. Belich¹ e J.B. Depianti¹.

¹*Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitoria – ES, 29075-910, Brasil*

O projeto tem como objetivo descrever a biocristalografia, propor uma classificação morfológica para essas pedras e relacionar a informações como sexo, idade, etnia. Os cálculos biliares são formados geralmente no interior da vesícula biliar. O que acontece é que quando a água da bile vai sendo absorvidos, os sais biliares vão ficando mais concentrados. Como já dito, esses cálculos são ricos em colesterol. O mecanismo é semelhante ao da formação dos cálculos renais, e se assemelha à formação das pérolas, nas conchas. Os sais biliares, mais concentrados, vão ficando mais próximos e acabam se agrupando; com o passar do tempo, mais e mais sais se juntam aos anteriores. Já que os sais são ricos em colesterol, podemos concluir que os cálculos são formados principalmente por esse componente. Esses cálculos ficam armazenados na vesícula e, em determinado momento, podem migrar pelos canais que levam a bile até o intestino. A metodologia usada para que o avanço das pesquisas possa ser de forma coerente é a doação do cálculo biliar do paciente após a cirurgia. Esses doadores respondem a um questionário que nos dá informações sobre cor, idade, sexo, hábitos alimentares e históricos familiar. Para determinar a estrutura do colesterol e quantificar as fases presentes nos cálculos, ser feita através da análise do padrão de Raios-X das amostras.

Keywords: Cálculo biliar, raio x.

3 - Ciências dos Materiais

Inovações tecnológicas e desenvolvimento de novos sensores e detectores de baixo custo baseados em fibras óticas

Adilson R. Prado^{*1}, Moises R. N. Ribeiro², Maria J. Pontes², Luiz Carlos Machado².

¹ Centro Universitário do Espírito Santo, Martinelli, Colatina-ES, 29703-855, Brasil.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Goiabeiras, Vitória-ES, 29075-910, Brasil.

Nos últimos anos a fibra óptica vem sendo utilizada em diversos sistemas como sensores, equipamentos de instrumentação seja em aplicações industriais, médicas, automóveis e até militares. A idéia de utilizar a fibra óptica em tais ambientes vale-se de suas pequenas dimensões e da sua resistência a ambientes hostis. Como exemplo desses dispositivos é possível citar o desenvolvimento de materiais birefligentes e capazes de gerar respostas ópticas não-lineares sendo assim possíveis precursores de moduladores ópticos e detectores de baixo custo capazes. Buscando o baixo custo comentado anteriormente alguns dispositivos estão sendo desenvolvido pelo simples ataque superficial em uma fibra ótica por ácido fluorídrico, com a degradação da fibra o fluxo óptico passa a interagir com as moléculas do ácido provocando assim o fenômeno físico do aumento da magnitude óptica do feixe aplicado no interior da fibra, com baixas perdas na intensidade do sinal. De forma equivalente a anterior é possível produzir sistema de captura óptica por ataque ácido a fibras ópticas, porém para essa finalidade o ataque é orientado a ponta da fibra. Com isso é possível construir figuras geométricas bem definidas e específicas para a captura óptica, o método tradicional de construção desses dispositivos captadores óticos consiste em puxar a fibras ópticas durante um aquecimento em ambiente controlado. A vantagem do ataque química é a sua sensibilidade e controle da forma geométrica a ser estruturada na ponta da fibra. O presente trabalho visa mostrar todas as inovações tecnológicas que as fibras ópticas estão proporcionando aos vários ramos da ciência e tecnologia.

Keyword: fibra óptica, sensores ópticos, detectores de baixo custo.

Polipirrol e sua aplicação como atuador mecânico

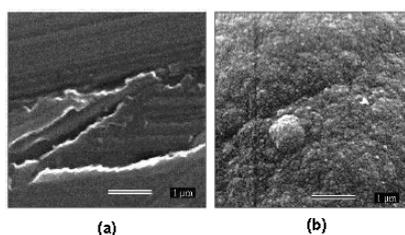
Adilson R. Prado^{1*}, Teodiano B. Freire², Mario Sarcinelli Filho², M. B. J. G. Freitas², Mariana Rampinelli², Éric Marsalha Garcia³, Bhertrand Gabler Mauro Gomes¹

¹ Centro Universitário do Espírito Santo, Martinelli, Colatina-ES, 29703-855, Brasil.

² Universidade Federal do Espírito Santo, Campus de Goiabeiras, Vitória-ES, 29075-910, Brasil.

³ Universidade Federal de Minas Gerais, Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901, Brasil.

Polímeros eletroativos são materiais com a capacidade de responder a um estímulo elétrico de forma reprodutível e específica. Assim, um estímulo elétrico poderá provocar mudança de cor (dispositivos eletrocromicos), movimento mecânico (dispositivos eletromecânicos, músculos artificiais) ou uma reação de redução ou oxidação (armazenamento químico de energia - baterias ou capacitores). Inúmeras aplicações tecnológicas têm sido propostas e desenvolvidas para polímeros condutores, baseando-se principalmente na condutividade do polímero condutor puro ou de associações entre polímero condutor com um polímero convencional, o que possibilita a construção de diodos emissores de luz, filmes para dissipação de carga estática e blindagem eletromagnética. Há também as propriedades eletroquímicas de oxidação/redução destes polímeros, propriedade que possibilita a construção de janelas eletrocromicas, capacitores, dispositivos para armazenamento de energia e músculos artificiais. A caracterização estrutural do material obtido neste trabalho consistiu apenas na análise de superfície, sendo utilizada para isso a microscopia eletrônica de varredura, com essa técnica foi possível diferenciar duas superfícies presentes nos polímeros produzidos e testados. A Figura 1 mostra a diferença morfológica comentada anteriormente. Em (a) é mostrada a superfície que ficou em contato com o eletrodo de trabalho e em (b) é mostrado a superfície que ficou em contato com a solução.



Em seguida foram realizados os processos de tratamento de imagem e estímulo elétrico do polipirrol sob diferentes potenciais, as diferentes amplitudes de movimento e seus respectivos potenciais elétricos de ativação estão apresentados na Tabela 1. Deve ser ressaltado que a realização dos testes se deram em dois meios de acionamento diferentes, sendo eles o meio ácido (pH próximo a 2) e alcalino (pH próximo a 12).

Tabela 1 – Amplitudes máximas em diferentes meios reacionais.

Tensão aplicada	Meio ácido	Meio alcalino
1,0 V	3°	3°
1,5 V	17°	8°
2,0 V	105°	130°

As análises realizadas nos testes de acionamento elétrico mostraram que o método utilizado para a síntese foi eficiente e para a observação do movimento mecânico do polipirrol não foi necessário a utilização um polímero de suporte ou um material diferente do polipirrol. Devido às grandes amplitudes observadas é possível prever que esse material possui potencial característica de ser aplicado como atuador mecânico. Pelos resultados de perda de massa, apenas com excesso de NaOH ocorreu perda significativa de massa.

Keyword: polipirrol, atuadores mecânicos e polímeros condutores.

Modelo analítico para análise de tensões residuais em materiais metálicos

Alan J. R. Ambrozio^{1*}, Carlos A. C. Passos¹, Marcos. T. D. Orlando¹, Humberto Belich¹
¹*Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil*

O objetivo deste trabalho é propor um modelo analítico com base na teoria da elasticidade para mensurar a distribuição de tensões residuais em materiais ortotrópicos. Os materiais metálicos geralmente possuem anisotropia, a direção de crescimento de grão e a forma anisotrópica como os mesmos crescem geram textura no metal, resultando, portanto, em tensões tanto intragranulares quanto intergranulares. Para medir tais tensões, usa-se o método do seno quadrado via difração de raios-x, uma vez feitas as medidas de raios-x, usa-se o modelo analítico baseado na teoria da elasticidade para encontrar a distribuição e magnitude das tensões. As medidas de raios-x fornecem o valor das deformações, enquanto o modelo dá as tensões, assim, descreve-se a equação generalizada de Hooke em função dos ângulos nos quais a amostra é rotacionada durante o experimento com raios-x. Achando a inversa da matriz de elasticidade e aplicando as simetrias referentes as possíveis isotropias do material juntamente com os dados de deformação, obtêm-se os valores de tensão residual.

Keywords: Teoria da elasticidade, tensões residuais, condutividade térmica, pressão

Agradecimentos: FAPES, CNPQ.

Estudo cinético do líquido iônico energético, picrato de 1-etil-3-metilimidazol, através de “métodos livres”

Alex S. Borges^{*1,2} e Maria Helena Araujo¹,

¹*Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFMG, Belo Horizonte - MG, 31270-901, Brazil.*

²*Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, Campos Jucutuquara, Vitória – ES, 29040-780, Brazil.*

Uma vasta gama de propriedades atraentes é os responsáveis pelo interesse crescente da comunidade científica com os líquidos iônicos, que são uma classe de sais com pontos de fusão abaixo de 100°C. A química excepcional e a estabilidade térmica desses compostos, juntamente com sua baixa pressão de vapor, os tornam prováveis substitutos de solventes orgânicos nocivos utilizados na indústria. A sua fácil recuperação após o uso, fez com que se tornassem populares como "solventes verdes". No entanto, recentemente a atenção foi atraída para líquidos iônicos heterocíclicos energéticos com cátions ricos em nitrogênio, como imidazólicos, triazóis e,

tetrazóis, juntamente com ânions ricos em oxigênio, como nitrato, nitroamido, perclorato e picrato. Devido à sua alta estabilidade térmica é possível sintetizar estes materiais com segurança, e suas propriedades podem ser projetadas para atender às necessidades específicas. O objetivo deste trabalho foi determinar os parâmetros de Arrhenius (energia de ativação e fator pré-exponencial) para a reação de decomposição do líquido iônico através dos métodos isoconversional de Flynn-Wall-Ozawa e Kissinger-Akahira-Sunose e pelo método de modelo livre de Kissinger (recomendado pela ASTM E698 para compostos energéticos). A caracterização foi realizada através de CHN, infravermelho e ressonância magnética nuclear de hidrogênio (RMN ^1H) e carbono (RMN ^{13}C). As curvas TG-DTA foram registradas em uma termobalança TGA/DTA-60H da Shimadzu em cadinho de alumina, em uma faixa de temperatura de 298 à 1073 K, com quatro razões de aquecimento (5, 10, 15, e 20 $\text{K}\cdot\text{min}^{-1}$) sob atmosfera de ar com vazão de 100 $\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$, com aproximadamente 2,5 mg de amostra. O método de Kissinger na determinação de parâmetros cinéticos e pode ser obtida por meio de dados de ensaios em diferentes razões de aquecimento, onde ocorrem deslocamentos nas curvas de decomposição, de acordo com a taxa de aquecimento. O método isoconversional de Flynn-Wall-Ozawa e Kissinger-Akahira-Sunose permite obter a energia de ativação aparente (E_a), considerando-se os valores da fração decomposta (α) para vários estágios da reação. Os métodos isoconversional e de Kissinger foram próximos para a primeira etapa de decomposição, demonstrando que métodos são equivalentes para a determinação de compostos energéticos, porém os métodos isoconversional são mais eficientes na descrição do mecanismo das reações no estado sólido.

Key-words: Cinética de decomposição, Termodinâmica, Análise Térmica.

Agradecimentos: IFES-Vitória, CNPq, FAPEMIG, UFMG

Material suplementar

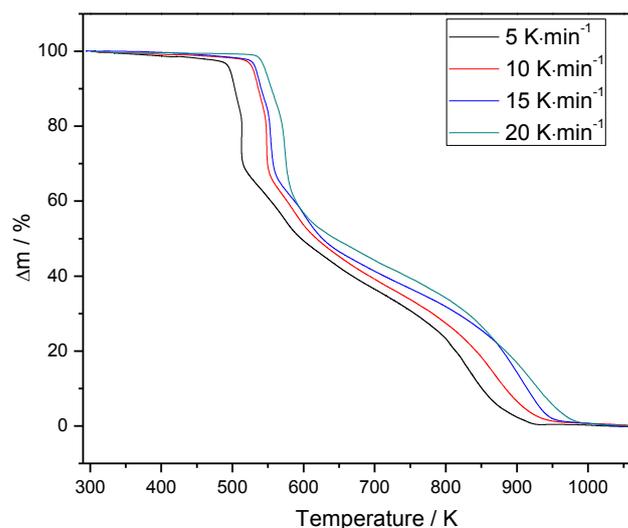


Figure 1- Curvas termogravimétrica do líquido iônico com quatro taxas de aquecimento

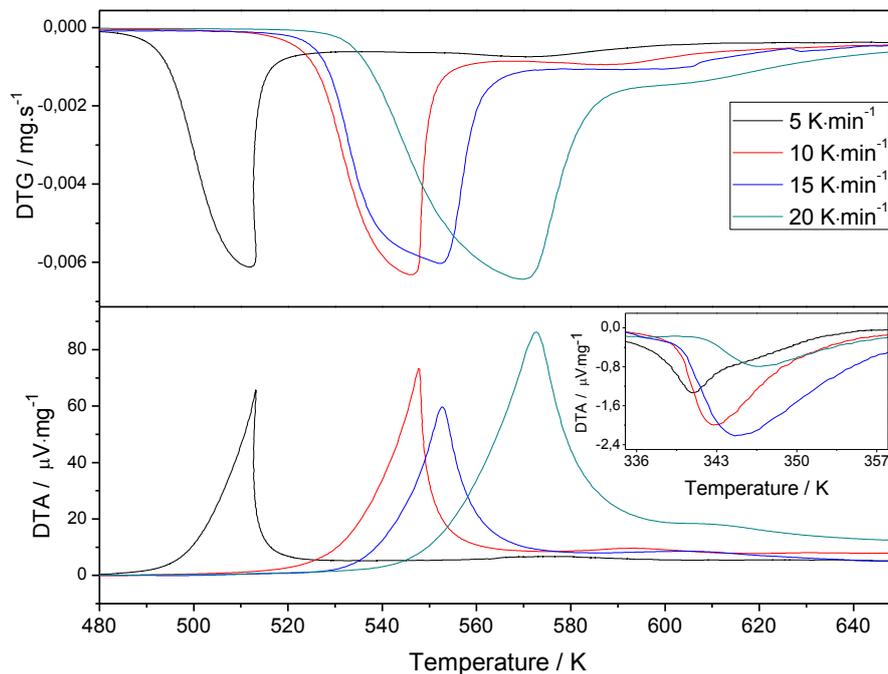


Figure 2 –Curvas DTG e DTA do líquido iônico com quatro taxas diferentes de aquecimento.

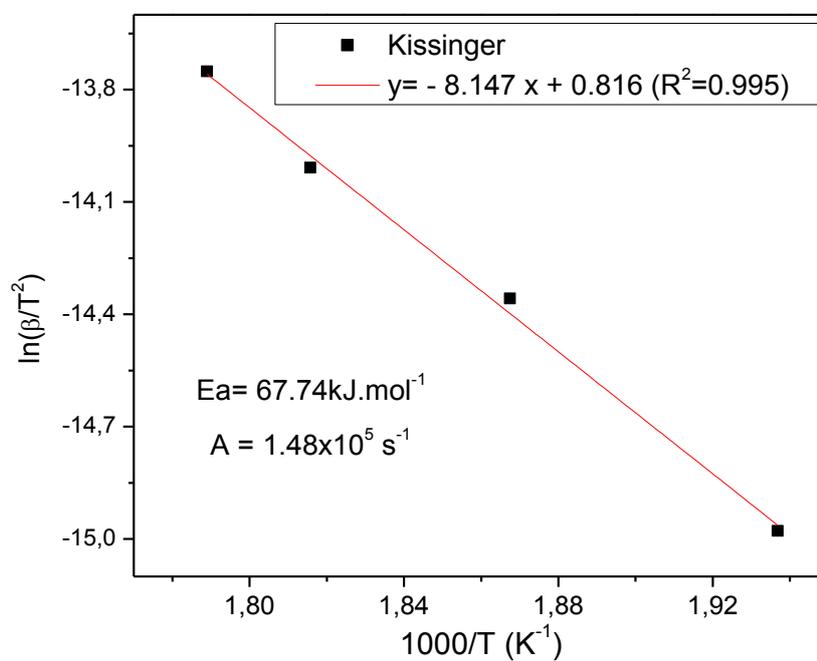


Figure. 3- Grafico de regressão linear de Kissinger para determinar a energia de ativação líquido iônico

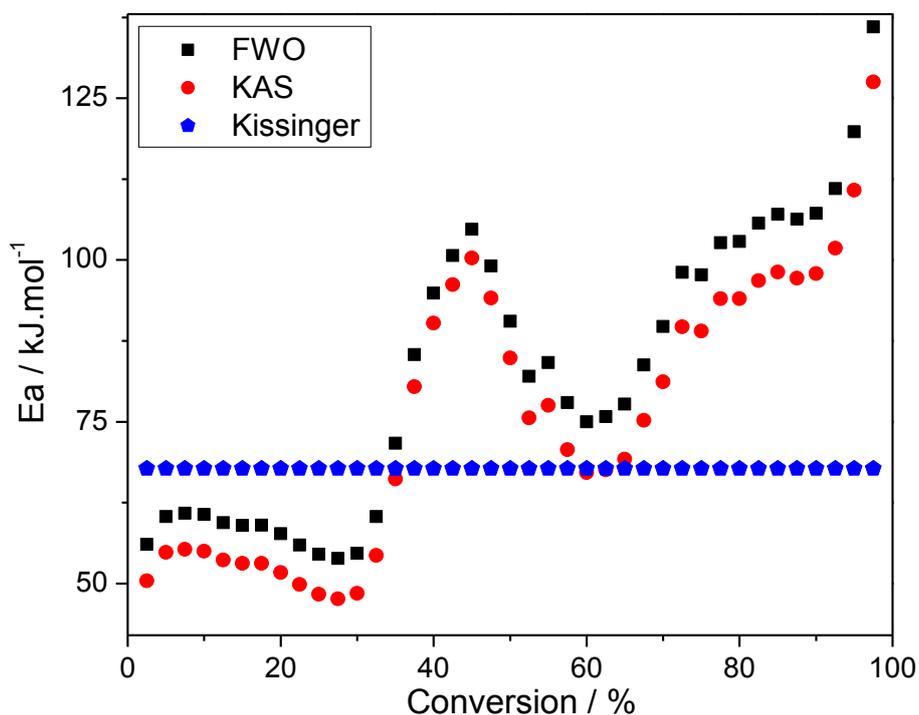


Figure 5- Energia de ativação como uma função de conversão para os métodos de Flynn-Wall-Ozawa e Kissinger-Akahira-Sunose e o método de Kissinger .

Efeito de sensibilização de blendas (PHB/PPG) como matriz para estudos das propriedades fotoluminescentes de complexos de Eu(III).

Alex S. Borges^{*1,2}, Hermi F. Brito³, Maria Helena Araujo¹ e Juan Pedro Bretas Roa⁴

1- Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFMG, Belo Horizonte - MG, 31270-901, Brazil.

2- Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, Campos Jucutuquara, Vitória – ES, 29040-780, Brazil.

3- Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, USP, São Paulo- SP, 05508-000, Brazil.

4- Instituto de Ciência e Tecnologia, UFVJM, Diamantina - MG, Minas Gerais, 39100-000, Brazil,

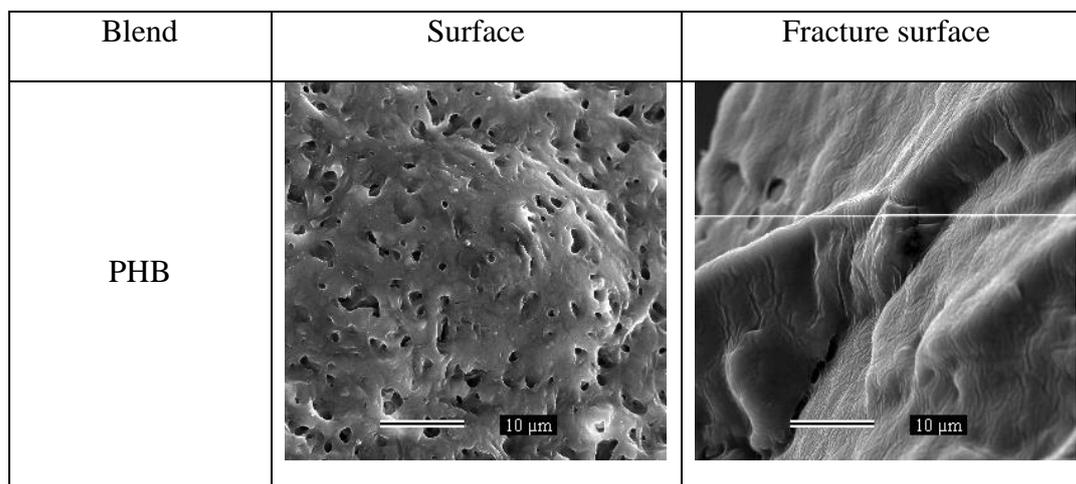
Neste trabalho é relatado o efeito de sensibilização de matrizes poliméricas, PHB/PPG, nas proporções 100/0; 95/5; 90/10; 85/15; 80/20; 75/25; 70/30, respectivamente, para avaliar as propriedades de fotoluminescência de 5% do complexo $(EMIm)_2[Eu(Pic)_4(H_2O)_2]Pic$, nas misturas poliméricas. As blendas PHB/PPG foram dissolvidas em clorofórmio, seguido da adição de 5% do complexo em solução de clorofórmio. As soluções (PHB/PPG e 5% do complexo) foram aquecidas a 60 °C durante 30 min, em seguida, os filmes poliméricos foram obtidos após a evaporação do excesso de solvente a temperatura ambiente. Os resultados das curvas TG indicaram que o complexo de Eu(III) foi imobilizada na matriz

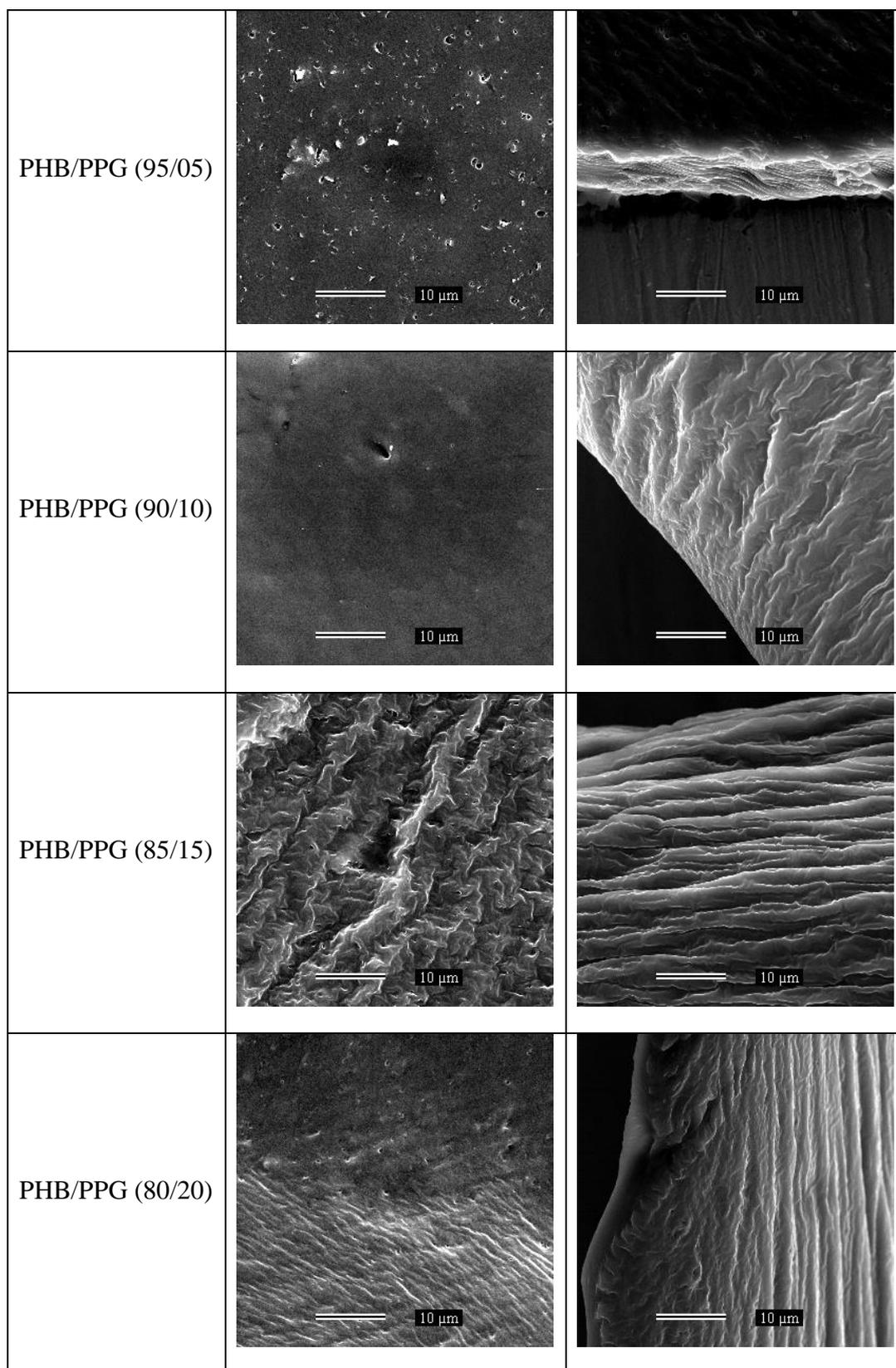
polimérica através da interação entre o íon Eu(III) e os átomos de oxigênio do polímero PHB quando o complexo de terra rara foi incorporado no hospedeiro polimérico. O comportamento térmico destes sistemas luminescentes é semelhante ao do polímero não dopado, no entanto, a temperatura de início de decomposição (Tonset) diminui com o aumento da concentração do PPG. Os espectros de emissão dos filmes PHB/PPG dopados com complexos Eu(III) foram registrados a 298 K e exibiram as cinco bandas características resultantes das transições intraconfiguracionais $^5D_0 / ^7F_J$ ($J = 0 - 4$). O fato da eficiência quântica (η) do filme dopado ter aumentado significativamente, revela que a matriz do polímero atua como um eficiente co-sensibilizador para centros luminescentes como o íon Eu(III), pois aumenta a eficiência quântica do nível emissor 5D_0 . A intensidade luminescente diminui, contudo, com o aumento da concentração do polímero PPG na mistura PHB/PPG, onde um efeito de saturação começa a ocorrer a partir de 20% de PPG. Acima desta percentagem, há alterações na matriz polimérica que suprimem o efeito da luminescência.

Key-words: Complexos de Terras Raras, Cristalografia, Fotoluminescência.

Agradecimentos: IFES-Vitória, CNPq, inct-INAMI, FAPESP, CAPES, FAPEMIG e LabCri-UFMG (pelas medidas de difração de raios-X de monocristal)

Microscopia das blendas não dopadas





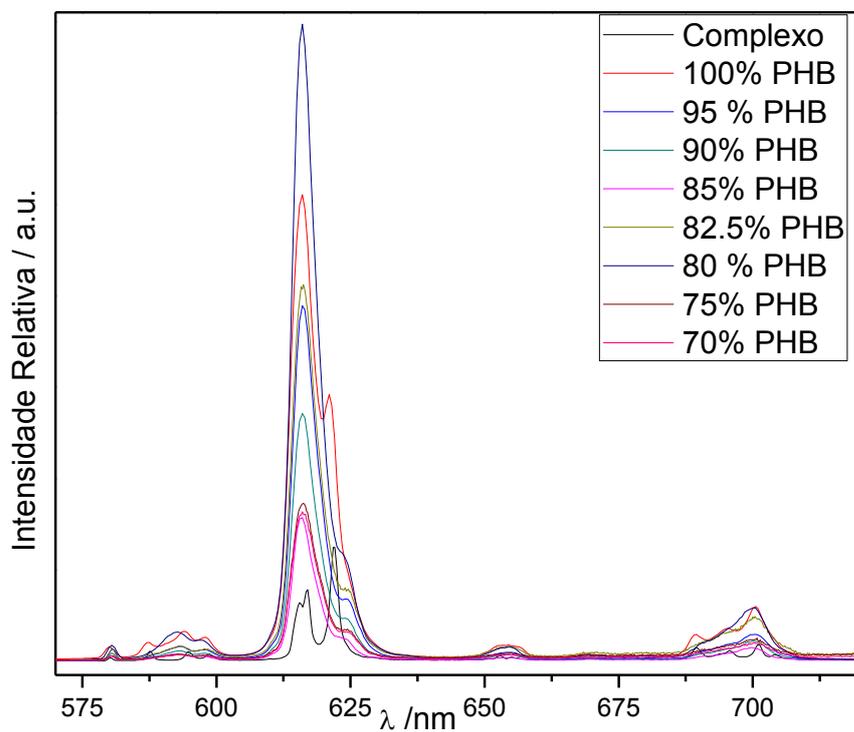


Figura 2- Espectros de emissão do complexo de Eu(III) na matriz polimérica

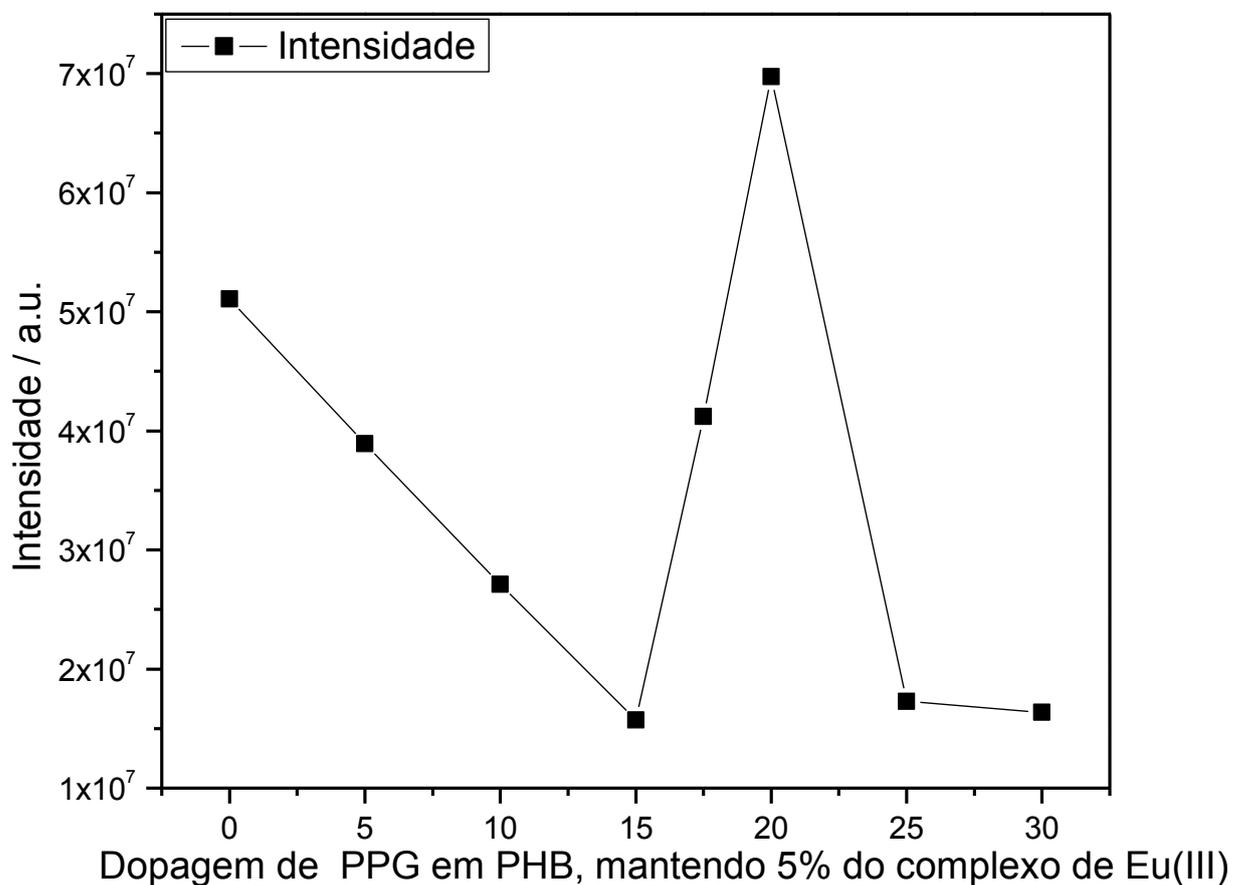


Figura 3 – Relação intensidade com o complexo na matriz polimérica

Estudo da influência dos cátions imidazólicos na luminescência do íon Eu(III)

Alex S. Borges^{*1,2}, Jeferson G. Da Silva¹, Hermi F. Brito³ e Maria Helena Araujo¹,

¹Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFMG, Belo Horizonte - MG, 31270-901, Brazil.

²Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, Campos Jucutuquara, Vitória – ES, 29040-780, Brazil.

³Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, USP, São Paulo- SP, 05508-000, Brazil.

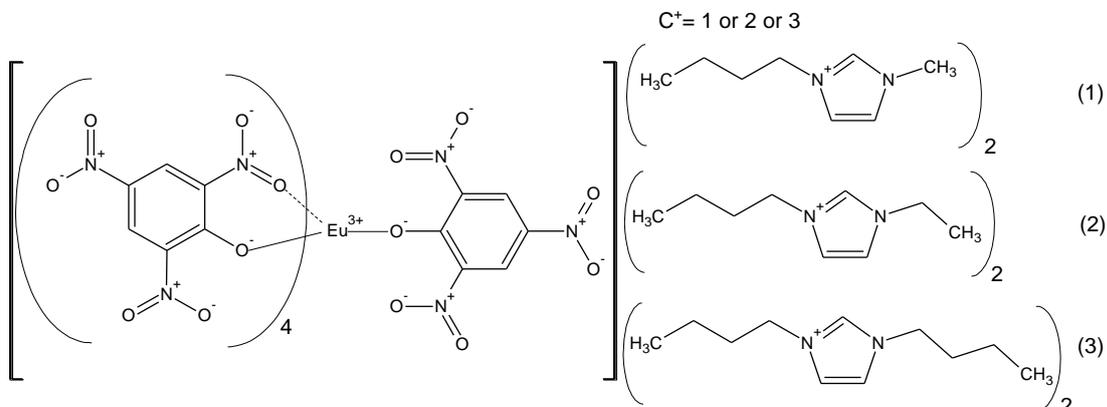
Há um grande interesse no estudo das propriedades luminescentes dos complexos de terras raras com ligantes orgânicos. O interesse especial reside na possibilidade de se projetar dispositivos moleculares conversores de luz (DMCL) e aplicá-los como amplificadores de sinal óptico, dispositivos

eletroluminescentes, sondas luminescentes em sistemas biológicos entre outras. Nesse sentido foram preparados os inéditos complexos pentaquis picrato-Eu(III), com diferentes contra-cátions imidazólicos, $\{(C)_2[Eu(Pic)_5]\}$, onde Pic = picrato e C = 1-butil-3-metilimidazol (BIM), 1-butil-3-etilimidazol (BEIm), 1,3-dibutilimidazol (BBIm-Pic), cujo objetivo é estudar a influência destes no processo fotoluminescente. Todos os complexos foram caracterizados por espectros de absorção na região do infravermelho e do UV-visível, CHN, Condutância Molar, análise termogravimétrica (TG) e análise térmica diferencial (DTA). Os complexos de Eu(III) com o contra-cátion BEIm e BBIm, além das técnicas citadas anteriormente, também foram caracterizadas com a difração de raios-X (monocristal). Os espectros de emissão e excitação foram obtidos através do espectrofluorímetro SPEX Fluorolog-2, modelo FL212 sistema, 450 W lâmpada de xenônio como fonte de excitação. Todos os espectros foram registrados usando um detector no modo de correção. As curvas de decaimento de luminescência dos níveis emissores foram medidos utilizando um fosforímetro (SPEX 1934D) acoplado ao espectrofluorímetro. Os espectros de emissão foram registrados à 77K, com excitação em 370 nm. Os espectros exibem as emissões típicas do íon Eu(III), atribuídas as transições $^5D_0 \rightarrow ^7F_{0,4}$. Nenhuma emissão do ligante foi observada no espectro de emissão, indicando uma eficiente transferência de energia $L \rightarrow Eu(III)$. Os espectros de emissão são semelhantes para todos os três complexos, porém foi possível verificar pequenas diferenças nas energias e no número de componentes Stark das transições $4f^6$, indicando que uma alteração do contra-cátion induz distorções na simetria local do íon Eu(III), o que é consistente com as estruturas de raios-X de monocristal. Os valores dos parâmetros de intensidade experimental (Ω_2 e Ω_4) são semelhantes, sugerindo um ambiente químico similar e que o mecanismo de acoplamento dinâmico é operativo nos três complexos. A eficiência quântica de emissão (η) do complexo $(BBIm)_2[Eu(Pic)_5]$ foi a maior entre os complexos e este resultado está associada a menor taxa não-radiativa. Por outro lado, o complexo $(BEIm)_2[Eu(Pic)_5]$ apresentou a maior taxa não-radiativa e menor eficiência quântica, sugerindo maiores contribuições vibrônicas, devido à supressão da luminescência pela rigidez estrutural que são mais operativas para este complexo. Projetar sistemas como DMCL é possível alterando os contra-cátions, considerando que a estrutura do complexo, em particular, a simetria local pode sofrer distorções. As características fotoluminescentes deste sistema tornam estes materiais promissores, tanto para o estudo experimental como teórico.

Key-words: Complexos de Terras Raras, Cristalografia, Fotoluminescência.

Agradecimentos: IFES-Vitória, CNPq, inct-INAMI, FAPESP, CAPES, FAPEMIG e LabCri-UFMG (pelas medidas de difração de raios-X de monocristal)

Material suplementar



Esquema 1. Representação estrutural dos complexos picrato-Eu(III) com os contra-cátions imidazólicos, onde: (1) é o contra-cátion, 1-butil-3-metilimidazol (BMIm), (2) é o contra-cátion, 1-butil-3-etilimidazol (BEIm) e (3) é o contracátion, 1,3-dibutilimidazol (BBIm).

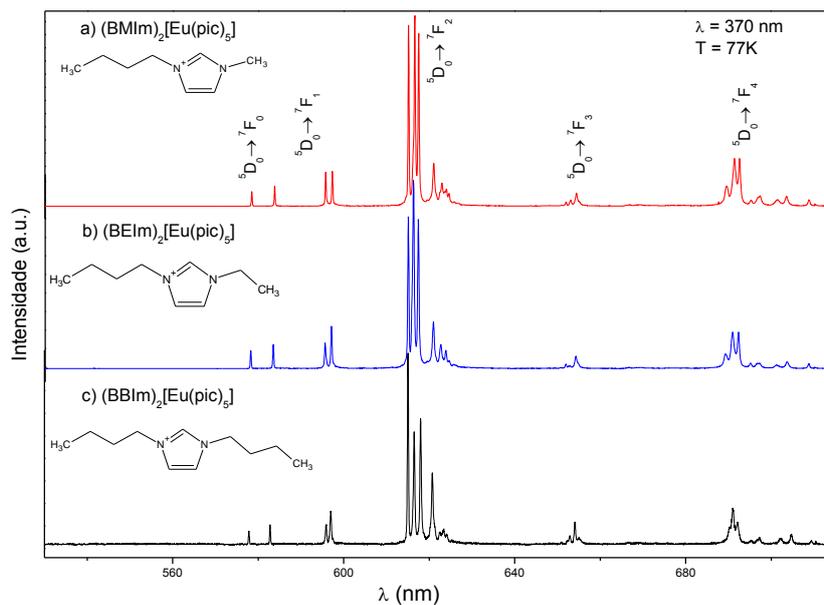


Figura 1. Espectros de emissão dos complexos $(C)_2[Eu(Pic)_5]$, onde (C): BMIm, BEIm, BBIm registrados à 77K na sob excitação de 370 nm.

Tabela 1. Parâmetros de intensidade (Ω_2 e Ω_4), taxas de emissão radiativa (A_{rad}) e não-radiativa (A_{nrad}), tempo de vida e eficiência quântica do nível emissor 5D_0 determinada para os complexos $(C)_2[\text{Eu}(\text{Pic})_5]$, onde C = BMIm, BEIm, BBIm.

$(C)_2[\text{Eu}(\text{Pic})_5]$	BMIm	BEIm	BBIm
$\Omega_2 (10^{20} \text{ cm}^2)$	14	15	12
$\Omega_4 (10^{20} \text{ cm}^2)$	13	14	14
$A_{\text{rad}} (\text{s}^{-1})$	645	691	614
$A_{\text{nrad}} (\text{s}^{-1})$	797	1159	603
$\tau (\mu\text{s})$	693	540	821
$\eta(\%)$	45	37	51

(A)

(B)

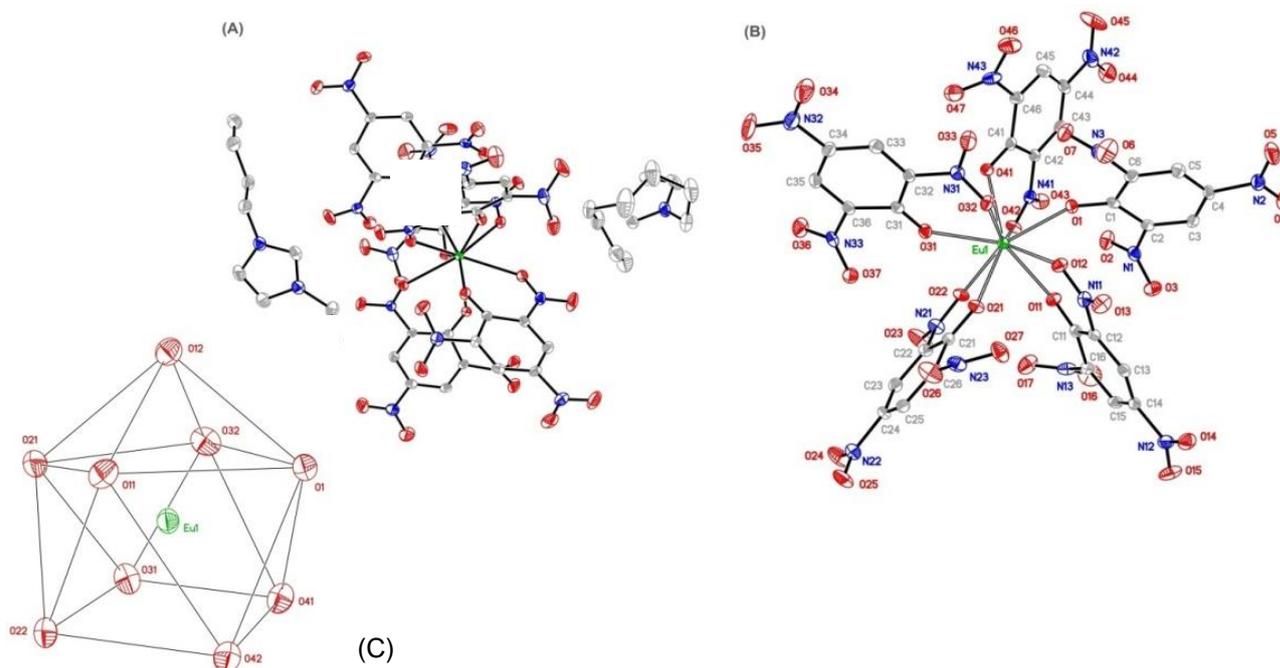


Figure 2. (A) Estrutura molecular de $(\text{BBIm})_2[\text{Eu}(\text{Pic})_5]$ com nível de probabilidade de 50%. (B) Detalhe da estrutura molecular do $[\text{Eu}(\text{Pic})_5]^{2-}$ com os átomos numerados em uma nova projeção que favorece a visualização dos ligantes picrato. Todos os átomos de hidrogênio foram omitidos para maior clareza. (C) Poliedro de coordenação do íon Eu(III) no complexo $(\text{BeIm})_2[\text{Eu}(\text{Pic})_5]$.

Estudo fotoluminescente dos complexos aniônicos de lantanídeos(III) com o contracation proveniente do líquido iônico, picrato de 1-etil-3-metilimidazol

Alex S. Borges^{*1,2}, Jeferson G. Da Silva¹, Hermi F. Brito³ e Maria Helena Araujo¹

¹Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFMG, Belo Horizonte - MG, 31270-901, Brazil.

²Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, Campos Jucutuquara, Vitória – ES, 29040-780, Brazil.

³Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, USP, São Paulo- SP, 05508-000, Brazil.

Líquidos iônicos têm atraído considerável atenção nos últimos anos, principalmente devido a: baixa pressão de vapor, ampla faixa líquida, boa condutividade elétrica e larga janela eletroquímica. Os lantanídeos, por sua vez, são aplicados em: catálise, dispositivos eletroluminescentes, vidros, lasers materiais magnéticos, sistemas biológicos, entre outras. Com o objetivo de combinarmos as propriedades do líquido iônico e dos compostos de Ln(III), preparamos e estudamos as propriedades ópticas dos complexos (EMIm)₂[Ln(Pic)₄(H₂O)₂]Pic, onde Ln = Sm, Eu, Gd e Tb; Pic = Picrato. As estruturas cristalográficas dos compostos foram obtidas e constituem uma série isomórfica, onde a principal diferença é o íon Ln(III). Um estudo fotoluminescente dos complexos também foi realizado e as principais conclusões foram as seguintes:

- O estado tripleto do ligante picrato, obtido através da fosforescência do complexo de Gd(III) foi identificado em 19.500 cm⁻¹.

- A energia do estado T₁ (tripleto) é maior que os níveis emissores ⁵D₀ (17.200 cm⁻¹) do íon Eu(III) e ⁴G_{5/2} (17.950 cm⁻¹) do íon Sm(III). No entanto, a posição do nível ⁵D₄ (20.400 cm⁻¹) do íon Tb(III) está acima do estado T₁ do ligante picrato. Portanto, o complexo-Tb(III) não apresentou luminescência.

- Estes dados ópticos indicam que o ligante pode agir como sensibilizadores de energia intramolecular (efeito antena) para os íons Eu(III) e Sm(III), sendo que estes exibiram bandas finas de emissão característicos das transições 4f^N.

- A eficiência quântica (η) do complexo de Eu(III) para a transição ⁵D₀ → ⁷F₂ (Vermelho) não foi tão alta (10%) e este resultado está associada a taxa não-radiativa, por causa das maiores contribuições vibrônicas, devido à supressão da luminescência pela rigidez estrutural e pelos osciladores O-H das moléculas de água na primeira esfera de coordenação.

Key-words: Complexos de Terras Raras, Cristalografia, Fotoluminescência.

Agradecimentos: IFES-Vitória, CNPq, inct-INAMI, FAPESP, CAPES, FAPEMIG e LabCri-UFMG (pelas medidas de difração de raios-X de monocristal)

Material Suplementar

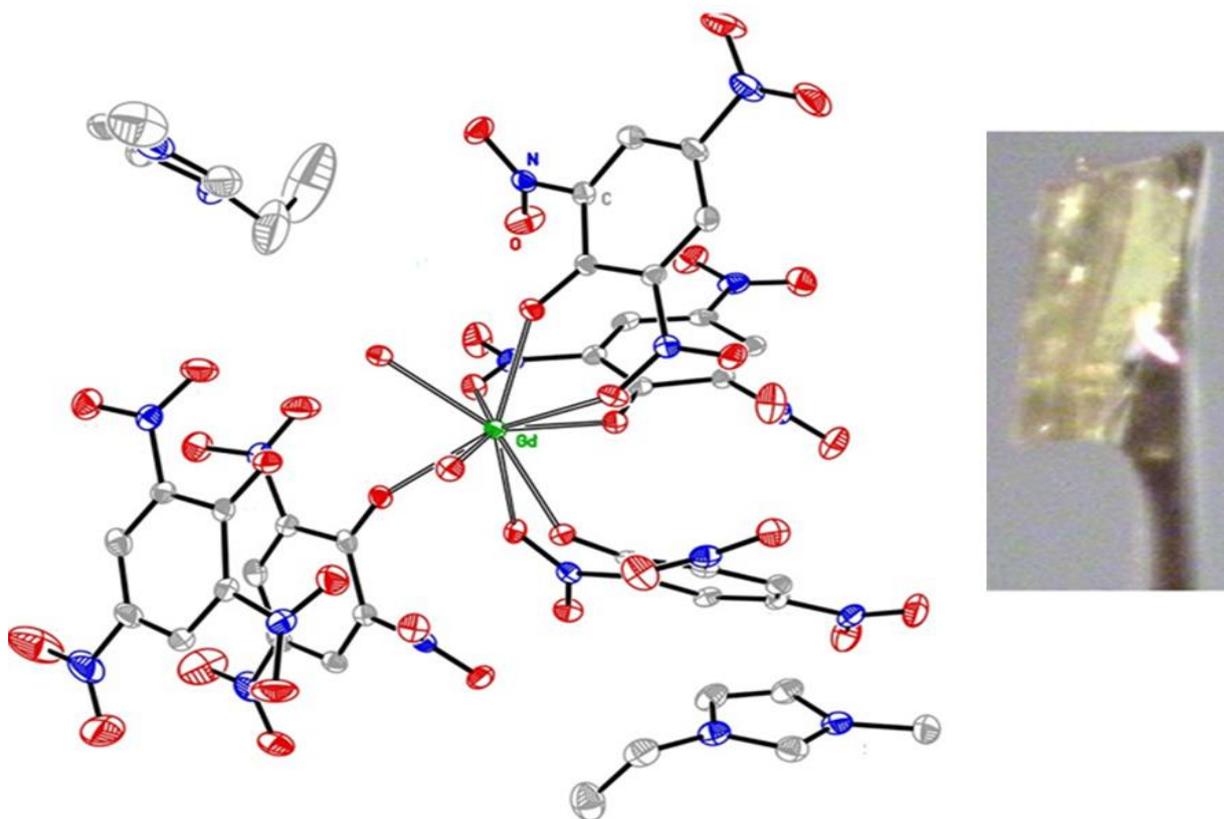


Figura 1. Estrutura dos complexos do complexo de Gd(III) e o monocristal analisado.

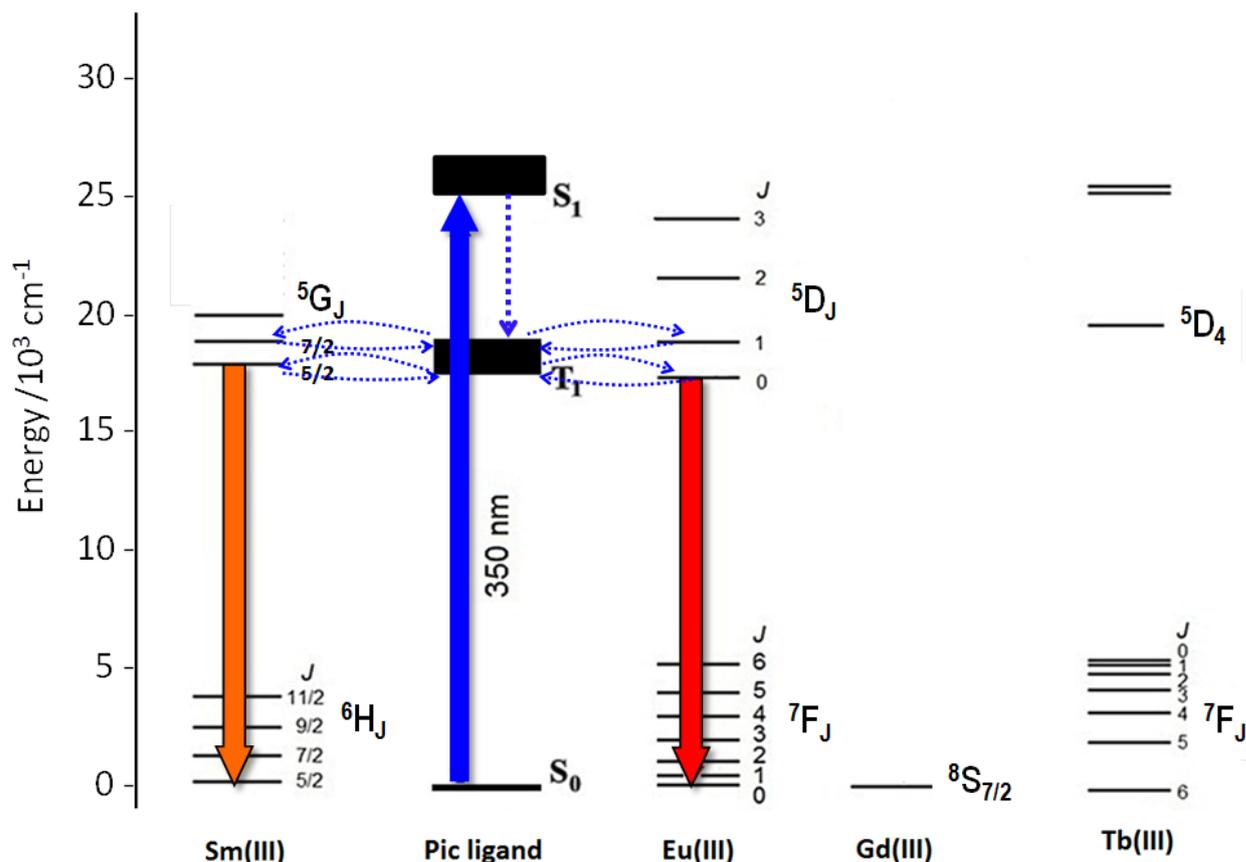


Figura 2. Diagrama parcial de energia do ligante e dos íons Ln(III) = Sm, Eu, Gd e Tb.

Tabela 1. Parâmetros de intensidade, taxas de emissão radiativa e não radiativa, tempo de vida e eficiência quântica do complexo-Eu(III).

Optical data	(EMIm) ₂ [Eu(Pic) ₄ (H ₂ O) ₂]Pic
Ω_2 (10^{20} cm ²)	17
Ω_4 (10^{20} cm ²)	8
A_{rad} (s ⁻¹)	580
A_{nrad} (s ⁻¹)	5338
τ (μ s)	153
η (%)	10

Estudo cinético e termodinâmico de decomposição térmica do complexo $(EMIm)_2[Nd(Pic)_4(H_2O)_2]Pic$, através do método livre de Flynn-Wall-Ozawa

Alex S. Borges^{*1,2} e Maria Helena Araujo¹,

¹Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFMG, Belo Horizonte - MG, 31270-901, Brazil.

²Instituto Federal do Espírito Santo, IFES, Campos Jucutuquara, Vitória – ES, 29040-780, Brazil.

A utilização dos processos de reações de decomposição térmica de sólidos vem crescendo consideravelmente em diversas áreas tais como: metalurgia, geologia, medicamentos, alimentos, cerâmica, e outros. Esta tem sido uma das principais razões pelas quais o conhecimento da cinética e do mecanismo de tais reações tem se tornado um importante campo da investigação química e física. O objetivo do trabalho foi de estudar o comportamento térmico, cinético e termodinâmico do complexo $(EMIm)_2[Nd(Pic)_4(H_2O)_2]Pic$, onde: EMIm = 1-etil-3-metilimidazol, Nd = Neodímio, Pic = Picrato, durante a decomposição térmica. O método de estudo cinético de Flynn-Wall-Ozawa (FWO) é chamado de método isoconversional (método livre), pois permitiu determinar os parâmetros cinéticos para diferentes frações de massa, sendo capaz de determinar a energia de ativação sem conhecimento prévio do modelo de reação.

As curvas TG-DTA foram registradas em uma termobalança TGA/DTA-60 da Shimadzu em cadinho de alumina, em uma faixa de temperatura de 20 à 800°C, com razões de aquecimento de 2,5; 5, 10, 15, 20, 25 e 30°C·min⁻¹, em atmosfera de ar com vazão de 80 mL·min⁻¹. O produto final da decomposição foi identificado com sendo o óxido, Nd₂O₃, evidenciado pela análise de raios-X do resíduo pelo método do pó, através das comparações com padrões de raios-X pelo programa de cristalografia search-match. As curvas TG e DTA de todos os complexos são parecidas e indicam que quando aquecidos, não sofrem fusão. As curvas DTA apresentam três eventos exotérmicos, relacionados com a oxidação da matéria orgânica e um evento endotérmico relacionado à perda das moléculas de água. As etapas de decomposição dos complexos anidros iniciam em torno de 250°C, ocorrendo em três etapas simultâneas. A energia de ativação aparente média (E_a), a energia livre de Gibbs aparente média (ΔG^\ddagger), entropia aparente média (ΔS^\ddagger) e a entalpia aparente média (ΔH^\ddagger) de cada etapa foram respectivamente as seguintes: 1^a) etapa: E_a = 100,37 kJ·mol⁻¹, ΔG^\ddagger = 133,36 kJ·mol⁻¹, ΔS^\ddagger = -0,0073 kJ·mol⁻¹, ΔH^\ddagger = 129,12 kJ·mol⁻¹ 2^a) etapa :E_a =108,37 kJ·mol⁻¹, ΔG^\ddagger = 142,95 kJ·mol⁻¹, ΔS^\ddagger = 0,0190 kJ·mol⁻¹, ΔH^\ddagger = 154,79 kJ·mol⁻¹; 3^a) etapa : E_a = 94,37 kJ·mol⁻¹, ΔG^\ddagger = 173,66 kJ·mol⁻¹, ΔS^\ddagger = -0,0436 kJ·mol⁻¹; ΔH^\ddagger = 140,75 kJ·mol⁻¹.

Key-words: Cinética de decomposição, Termodinâmica, Análise Térmica.

Agradecimentos: IFES-Vitória, CNPq, FAPEMIG, UFMG

Utilização do Método Flash para medidas de Difusividade Térmica em Cerâmicas Supercondutoras HgRe-1223

Anderson do N. Rouver*¹, Marcos T.D. Orlando¹, Valdi A. Rodrigues, Juliana N. O. Pinto¹.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória-ES, 29075-910, Brasil

Este trabalho descreve o método do pulso de energia (método flash), desenvolvido por Parker em 1961, para determinar o papel da configuração do contorno de grão e sua influência na difusividade térmica de um tipo de cerâmica supercondutora, produzida na UFES. O método flash trata-se de uma medição da difusividade térmica durante um regime transiente de troca de calor, em que um pulso de energia de curta duração é incidido sobre uma das faces da amostra. A difusividade é determinada a partir da medição do aumento de temperatura na face oposta à aplicação do laser. As principais vantagens deste método é que exige pouco tempo para realização das medidas, minimizando perdas de calor, além do uso de amostras com pequenas dimensões.

Palavras-chaves: difusividade térmica, método flash.

Agradecimentos: Capes, UFES.

Influência do álcool etílico na preparação, morfologia e nas propriedades do composto das – eu³⁺ e de seus produtos de degradação térmica

Luiz C. Machado¹, Maria A. de Carvalho¹, Antonio A. L. Marins*^{1, 4}, Jivaldo R. Matos² e Marcos T.D'Orlando³ e Paulo C. M. Da Cruz^{3, 4}

¹Departamento de Química/UFES – Vitória-ES, Brasil, ²Instituto de Química/USP, São Paulo-SP, Brasil,

³Departamento de Física/UFES, Vitória-ES, Brasil; ⁴Uniest-Faculdade de Cariacica – Cariacica-ES, Brasil.

Dois compostos com características distintas foram produzidos pelas reações entre o sulfato hidratado de Eu³⁺ e o difenil-4-amina sulfonato (DAS) de Ba²⁺ utilizando-se, respectivamente, uma solução aquosa para o composto Eu(C₁₂H₁₀NSO₃)₃·7H₂O (A) e uma solução (água) / (álcool etílico proporção 7:1) para o composto

$\text{Eu}(\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{NSO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (B). A presença de moléculas de álcool na solução irá permitir a diferenciação na estequiometria, na morfologia e nas propriedades térmicas dos compostos precursores e de seus derivados, tornando-se ainda mais pronunciada quando os compostos são termicamente tratados sob atmosfera redutora e modificações significativas nas características e propriedades do resíduo (Eu_2O_3) poderão ser observadas.

Palavras-chave: sulfonato, európio, oxissulfeto.

Agradecimentos: Ao LATIG-USP, ao PRES LAB-UFES e a FAPES.

Study of residual stress by X-ray diffraction in duplex stainless steel with different thermal treatments

Camila Z. Santos^{*1}, Marcos. T. D. Orlando¹, Marcelo C.S. de Macêdo¹
Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

The evolution of residual stresses in a duplex stainless steel with different thermal treatments was investigated by X-ray diffraction. In this work, samples of duplex stainless steel S32304 were analyzed. This duplex stainless steels (DSSs) have a two-phase microstructure of ferrite and austenite in approximately equal volume fractions. This material combine many of the beneficial properties of austenitic and ferritic steels. The samples were characterized in detail by X-ray diffraction and ac magnetic susceptibility. To determine the residuals stresses in the phases, the method of $\sin^2\psi$ was used. This method is based on the measurement of peak positions for a given hkl reflection and for various directions of the scattering vector. Owing to differences in the coefficient of thermal expansion between the two phases, compressive residual microstresses were found in the ferritic phase and balancing tensile microstresses in the austenitic phase. The influence of residual stress on grain boundaries was investigated by measurements of thermal diffusivity using a Flash Method.

Keywords: Stainless Steel, S32304, residual stress, X-ray diffraction.

Efeito da variação da frequência do processo de soldagem gtaw na microestrutura e dureza do aço inoxidável aisi 316l

Davi Pereira Garcia*¹ e Marcelo Camargo Severo de Macêdo¹

¹UFES, PPGEM-UFES, Departamento de Engenharia Mecânica – campus de Goiabeira, Vitória, ES.

Foi realizado um estudo com a finalidade de verificar se o processo GTAW pulsado produz boas propriedades mecânicas em juntas soldadas de aço inoxidável AISI 316L. Foi realizado um passo de solda do tipo GTAW pulsado em cinco pequenas chapas, onde variou os tempos de pulso e de base para corrente alternada em quatro destas, e em uma chapa foi realizada o passo da solda com corrente contínua. A velocidade de soldagem foi variada a fim de se manter a energia constante e a relação do tempo T_p/T_b foi mantida para as diferentes frequências. Foram realizados perfis de microdureza Vickers em todas as amostras após serem efetuados passos de solda e notou-se apenas uma pequena variação de dureza. Além disto, foi realizado ataque eletrolítico com ácido oxálico para avaliação da microestrutura. Com isto, foi possível observar a formação de dendritas. Para cada condição estudada, as zonas fundidas de todas as amostras apresentaram valores de dureza ligeiramente superiores as do metal base e zona de transição.

Key-words: Aço austenítico; dureza; Soldagem GTAW Pulsada.

Medidas de difusividade térmica em duplas perovsquitas dopadas com Cério

Evandro G. Betini*¹, Marcos T.D. Orlando¹, Janaina B. Depiante¹.

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória-ES, 29075-910, Brasil

Este trabalho consiste em investigar a difusividade térmica em cerâmicas avançadas dopadas com cério através do método flash. As propriedades termodinâmicas compõem uma classe de grande importância na qualificação de materiais. Dentre estas, a condutividade térmica vem recebendo grande atenção no desenvolvimento de materiais avançados. A caracterização desta propriedade é realizada com vantagens pelo método flash, o qual mede a difusividade térmica, a partir da qual é calculada a condutividade. O estudo das duplas perovsquitas tem se mostrado muito promissor por apresentar características físicas de grande potencial tecnológico. Portanto, visamos desenvolver cerâmicas avançadas dopadas com cério, promover sua caracterização e assim investigar suas propriedades termofísicas.

Palavras-chaves: difusividade térmica, condutividade, método flash, dupla perovsqita, cério

Agradecimentos: Capes, UFES.

Effect of Ce doping on the structural and magnetic properties of $\text{Ca}_2\text{MnReO}_6$ polycrystals

Depianti, J.B. *1, Orlando, M.T.D.1, Passamai Jr, J.L.2, Rodrigues, V.A.1, Medeiros E. F.1, Belich, H.1, Passos, C. A. C.1, Cavichini, A. S.1 and Corrêa, H. P. S. 2

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

²Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, Brasil.

³Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil.

The structural and magnetic properties of $\text{Ca}_{2-x}\text{Ce}_x\text{MnReO}_6$ ($x=0$ and 0.2) ordered double perovskite samples were investigated. These samples were produced by thermal solid mixed reaction of CaO , MnO , CeO_2 , ReO_2 and ReO_3 (99.9% of purity for all oxide compound), which makes possible to take control of the oxygen partial pressure inside the sealed quartz tube. The analysis of the X ray powder diffraction pattern based on the Rietveld refinements indicates that the $\text{Ca}_2\text{MnReO}_6$ ($x=0$) has presented a single-phase. However, the sample with nominal composition $\text{Ca}_{1.8}\text{Ce}_{0.2}\text{MnReO}_6$ has shown three phases. The first majority presented an effective stoichiometry composition of $\text{Ca}_{1.921}\text{Ce}_{0.079}\text{MnReO}_6$, and the other two phases were identified as impurities of CeO_2 (2.7%) and of MnO (3.3%). These results indicate there exist a solid solution of Ce in Ca site position up to 5%. The proposed crystal structure for both samples ($x = 0$ and 0.2) have shown a god-of-fitness for $P 2_1/n$ symmetry. As considering this symmetry, the Rietveld refinements parameters output reveals that the lattice parameters of both samples are closer. The grain morphology and chemical composition of the samples were investigated by scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersive spectroscopy (EDS). The analysis of XANES data measurements indicated that there is a mixed valence configuration for Mn and Re in these samples, taken into account the oxygen content control of 6.0 ± 0.1 in both samples. AC magnetic susceptibility measurements shown that the frustration temperature change can be detected even for this small doping cerium content.

Keywords: double perovskite, $\text{Ca}_{2-x}\text{Ce}_x\text{MnReO}_6$, x-ray diffraction, XANES.

Acknowledgments: CAPES, FAPES, CNPq.

Desgaste abrasivo de poliuretanos

Karla Dubstein Tozetti^{*1}, Gustavo Henrique Barreto Amaral^{*2} e Marcelo Camargo Severo de Macedo¹

¹UFES, PPGEM-UFES, Departamento de Engenharia Mecânica – Campus de Goiabeira, Vitória, ES.

²IFES, Engenharia Mecânica, Campus Cachoeiro, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Este trabalho visa avaliar o efeito da variação do tipo de isocianato e do polioli na resistência à abrasão, avaliada pelo ensaio roda de borracha. A flexibilidade de escolha dos reagentes, permitindo a obtenção de materiais com diferentes propriedades físicas e químicas, faz com que os poliuretanos ocupem posição importante no mercado mundial de polímeros sintéticos de alto desempenho. Os elastômeros de poliuretano são resultantes de uma polimerização por poliadição entre isocianatos e compostos que apresentam hidroxilas, principalmente poliois. Agentes de cura são utilizados para finalizar a polimerização do pré-polímero. Os agentes de cura são compostos polifuncionais de baixo peso molecular (Álcoois, Aminas e Água) e são responsáveis pelos segmentos rígidos e pela obtenção da dureza dos elastômeros de poliuretano. Nos ensaios de desgaste foram utilizadas 6 diferentes formulações de poliuretanos, as quais combinavam diferentes isocianatos (TDI: 2,4-tolueno diisocianato, MDI: 4,4-difenilmetano diisocianato e PPDI: parafenileno diisocianato), poliois (PTMEG: politetrametileno glicol e PPG: polioxipropileno glicol) e agentes de cura (MOCA: 4,4-metileno-bis-ortocloroanilina e BDO: 1,4 Butanodiol). Os ensaios de desgaste abrasivo foram realizados num equipamento roda de borracha modificado. Os parâmetros de ensaio foram fixados nos seguintes valores: velocidade Linear de 1,2 m/s, fluxo de abrasivo de 1,0 g/s e carga de 86,14 N. A massa de cada amostra foi medida antes e após cada ensaio numa balança de precisão de 0,01 mg. As superfícies desgastadas foram analisadas por microscopia de varredura eletrônica. O polioli PTMEG na presença do isocianato TDI apresentou melhor desempenho em abrasão do que o PPG. O isocianato PPDI apresentou o pior desempenho das formulações na presença do polioli PTMEG. Para a maioria das formulações com PTMEG como polioli principal foi encontrada uma relação da taxa de desgaste com o modelo de Ratner-Lancaster.

Key-words: Poliuretanos, abrasão, Ratner-Lancaster

Agradecimento: Petropasy S/A e a CAPES

Proposta de um Algoritmo para Quantificar em 3D a Permeabilidade em Amostras Complexas Obtidas por Microtomografia Usando Radiação Síncrotron

Larissa Rodrigues Demuner^{*1}, Christiano Jorge Gomes Pinheiro¹, José Luis Passamai Jr.¹, Tarso Dominisini¹, Anderson Alvarenga de Moura Meneses², Luis Fernando de Oliveira³,

¹*Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Alegre – ES, 29500-000 Brasil* ²

Universidade Federal do Oeste do Pará

³*Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Departamento de Física*

Com a descoberta do pré-sal vários estudos sobre rochas e suas características estão em vidência nos mais diversos laboratórios de pesquisa espalhados pelo Brasil. Um dos temas mais importantes é com relação a permeabilidade das rochas reservatório de hidrocarbonetos. Na geologia, a permeabilidade é a medida da capacidade de uma rocha hidrocarboneto para transmitir fluidos. A microtomografia de raios-X é baseada no mesmo princípio físico da tomografia computadorizada médica, porém, apresenta a vantagem de uma melhora na resolução espacial de alguns micrômetros. A radiação ou luz síncrotron é produzida por aceleradores anulares nos quais circula uma corrente pulsada de elétrons de alta energia ($E \gg m_0c^2$) com velocidade praticamente igual à velocidade da luz. A combinação entre a microtomografia e a radiação síncrotron é uma poderosa ferramenta na obtenção de imagens com a melhor resolução e menor número de ruídos. Com isso o nosso objetivo é testar a capacidade de um algoritmo 3D em quantificar a permeabilidade de imagens complexas tridimensionais. Em um primeiro momento o algoritmo foi testado em imagens volumétricas virtuais. Por último foi feito um teste usando a imagem de uma pedra, microtomografada no laboratório de luz síncrotron Elettra/Itália. Os primeiros resultados mostram que o algoritmo quantifica permeabilidade extraindo dados 3D do volume microtomografado.

Keywords: Permeabilidade, Microtomografia, Radiação Síncrotron

Agradecimentos: FAPES, CNPQ.

Microabrasão de poliuretanos

Leandro Rodrigues da Cunha^{*1}, Washington Martins da Silva² e Marcelo Camargo Severo de Macêdo¹

¹UFES, PPGEM-UFES Departamento de Engenharia Mecânica – campus de Goiabeira, Vitória, ES.

²UFU, Faculdade de Engenharia Mecânica – campus de Santa Mônica, Uberlândia, MG.

Neste trabalho é realizado um estudo comparativo da resistência ao desgaste abrasivo de 6 formulações de poliuretano. O tipo de ensaio utilizado nesse estudo foi a microabrasão com esfera fixa. A força normal foi mantida constante a 0,25 N. A lama abrasiva foi preparada na proporção 20g de abrasivo para 100 ml de água destilada. O abrasivo utilizado foi a sílica (SiO₂) com tamanho da partícula variando de 0,2 a 5 µm. A imagem da calota formada em cada teste foi obtida usando uma lupa ótica. O desgaste das formulações foi medido através do coeficiente de desgaste que é baseado no diâmetro da calota. Para definir o regime permanente de desgaste, cada ensaio era interrompido a cada 12 minutos. Três micromecanismos de desgaste foram observados por microscopia eletrônica de varredura. O mecanismo de indentações múltiplas predomina nas formulações com menor coeficiente de desgaste. A formulação que mais desgastou apresentou o mecanismo de deslizamento de partículas.

Key-words: Poliuretano, Coeficiente de desgaste, Microabrasão.

Agradecimentos: Ao PRH-29, a ANP e a Petropasy S/A

Estudo do desgaste abrasivo de polímeros

Lionel Loic Limol^{*1}, Leandro Rodrigues da Cunha¹ Marcelo Camargo Severo de Macêdo¹ e Cherlio Scandian¹

¹UFES, PPGEM-UFES, Departamento de Engenharia Mecânica – Campus de Goiabeira, Vitória, ES.

Neste trabalho, foi realizado um estudo comparativo da resistência ao desgaste abrasivo de quatro materiais utilizados em correias transportadoras, sendo um poliuretano (utilizado como raspador) e três elastômeros (camadas da correia e revestimentos de tambores). Para realizar tal comparação, foram realizados ensaios de desgaste pino tambor, conforme norma DIN ISO 4649. Um procedimento envolvendo todas as etapas do ensaio, desde a obtenção dos materiais até o armazenamento final foi criado. A perda de massa de cada material foi calculada, e as suas superfícies após o desgaste foram analisadas em MEV e lupa estereoscópica, para observar os micromecanismos atuantes na abrasão dos diferentes polímeros. O poliuretano apresentou a menor taxa de desgaste, com mecanismo predominante de micro corte. Os elastômeros tiveram perda de massa e comportamento próximos. Neste caso, foi observado algum riscamento, porém o fenômeno predominante era a formação de padrões de abrasão. Fenômenos como o Stick-slip

e ondas de Schallamach explicam o surgimento de tais padrões, de maneira que o material falha mecanicamente (perda de massa) devido às tensões de tração produzidas pela força de atrito na interface partícula dura / superfície elastomérica.

Key-words: : Elastômero, Desgaste Abrasivo, Stick-Slip, Padrões de Abrasão.
Agradecimentos: CAPES

Método experimental para determinação de difusividade térmica

*Lucas C. de Almeida*¹ e Marcos T. D. Orlando¹*

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória-ES, 29075-910, Brasil

O estudo das estruturas dos materiais desperta grande interesse para pesquisadores e indústrias, seja no ponto de vista teórico, experimental e de aplicações tecnológicas. Em particular, podemos refinar o entendimento de propriedades mecânicas relevantes – como durabilidade a altas temperaturas, resistência a fluência, entre outros – a partir da análise térmica da estrutura em questão. A condutividade térmica possui um papel importante na análise das propriedades térmicas de um material. A sua determinação experimental apresenta algumas dificuldades e requer alta precisão na determinação dos fatores necessários para o seu cálculo. A difusividade é medida mais facilmente e com maior precisão do que a condutividade térmica. E através dela consegue-se determinar a condutividade térmica, sabendo somente o calor específico e a densidade do material. Introduzido por W. J. Parker et al. em 1961, o método FLASH, é um método transiente de troca de calor e é uma das técnicas mais utilizadas para a caracterização da difusividade térmica para uma enorme gama de materiais, incluindo materiais líquidos e pastosos, tais como aços, cerâmicas, concretos, ligas metálicas entre outros. Este método possui boa aceitação por ser rápido e de fácil análise. Este trabalho tem como principal finalidade a apresentação deste método, a evolução histórica e funcionamento.

Palavras-chaves: difusividade térmica, condutividade, método flash

Agradecimentos: Capes, UFES.

Erosão de ligas metálicas utilizadas em sistemas mecânicos de plantas siderúrgicas

Luiz Rafael Resende da Silva^{*1}, Heiter Ewald² e Cherlio Scandian¹

¹UFES, PPGEM-UFES, Departamento de Engenharia Mecânica – Campus de Goiabeira, Vitória, ES.

²IFES, Engenharia Mecânica – Campus de Aracruz, Aracruz, ES.

Este trabalho analisou o comportamento em erosão por partículas sólidas de três materiais candidatos a serem utilizados em coifas de convertedores LD (Linz-Donawitz). O estudo baseou-se, inicialmente, nas condições apresentadas pela norma ASTM G 76 – velocidades de 30 e 70 m/s e ângulo de impacto de 90°. Adicionalmente, realizaram-se ensaios com ângulo de impacto de 30°. Os materiais utilizados foram o aço A36, o aço 15Mo3 e o Inconel 625. Os resultados para o Inconel 625 apresentaram as menores taxas de erosão em todas as condições. Porém, os aços A36 e 15Mo3 apresentaram variações em seus comportamentos em erosão com a variação da velocidade. Em baixa velocidade, 30 m/s, as duas ligas apresentaram resultados estatisticamente iguais, mas com o aumento da velocidade para 70 m/s seus comportamentos se tornam bastante distintos. Neste caso, o aço 15Mo3 passou a apresentar taxas de erosão, independente do ângulo, menores que o aço A36. Este comportamento provavelmente foi devido ao maior módulo de tenacidade do Aço 15Mo3 em relação ao aço A36.

Key-words: Tribologia; Erosão por partículas sólidas, Aço Microligado, Liga de Níquel, Aço baixo C.

Agradecimentos: Capes

Resistência à corrosão intergranular de junta soldadas de aço inoxidável com 11% cr avaliada pelo método de reativação eletroquímica

Pablo Altoé Amorim^{*1}, Gueder Assumpção², Temistocles Sousa Luz¹ e Marcelo Camargo Severo de Macêdo¹

¹UFES, PPGEM-UFES, Departamento de Engenharia Mecânica – Campus de Goiabeira, Vitória, ES.

²IFES, Engenharia Mecânica – Campus de Aracruz, Aracruz, ES.

Neste trabalho foi avaliado o efeito de parâmetros de soldagem, sobre a resistência à corrosão intergranular do aço inoxidável ferrítico, AISI 410S. O material foi soldado em TIG autógeno (sem a adição de material). Para todas as condições de soldagens, foi utilizada uma velocidade de soldagem de 3,6 mm/s. A tensão de soldagem ficou em 14 V. Na condição 1, a soldagem foi realizada utilizando corrente pulsada com corrente de pulso de 300 A e corrente de base 70 A.

Utilizou-se 0,5 s para o tempo de pulso e 0,4 s para o tempo de base. Isso resultou em uma frequência de 1,11 Hz e uma corrente média de 198 A. Na condição 2, foram utilizados os mesmos parâmetros de corrente modificando apenas os tempos de pulso (0,4 s) e de base (0,3 s) gerando uma frequência de 1,43 Hz e uma corrente média de 201 A. Na condição 3, foi empregado o TIG convencional (sem pulsação da corrente), sendo aplicada uma corrente de 200 A. Os corpos-de-prova foram obtidos a partir de cortes de seções da zona fundida e da zona termicamente afetada, sendo esta última dividida em cinco regiões conforme distância da zona fundida. A técnica de reativação eletroquímica potenciodinâmica na versão ciclo duplo (DL-EPR) foi utilizada para avaliar o grau de sensitização, por meio do parâmetro I_r/I_a . A solução utilizada foi de 0,14 mol/L H₂SO₄ + 0,0025 mol/LSCN à 25°C e velocidade de varredura de 1,67 mV/s. As alterações metalúrgicas ocorridas na zona fundida e zona termicamente afetada pelo calor não aumentaram o grau de sensitização em relação ao material base.

Key-words: : Aço Ferrítico; DL-EPR; Soldagem TIG.

Agradecimentos: CAPES

Estudo termogravimétrico do difenil-4-amino sulfonato de térbio iii [tb₂(das)₆·4h₂o]

Rodrigo V. Rodrigues^{1*} (PG); Antonio A. L. Marins^{1,3} (PQ); Emanuel J. B. Muri¹(PG);

Luiz C. Machado¹ (PQ), Jivaldo R. Matos² (PQ)

1 – DQUI-UFES. Av. Fernando Ferrari, s/no Goiabeiras – Vitória/ES - CEP: 29060-970

2 – IQ-USP. Av. Professor Lineu Carlos Prestes, São Paulo/SP – CEP 05508-000

3 – Uniest-Faculdade de Cariacica – Cariacica-ES, Brasil

A linha difenil já vem sendo estudada nos últimos anos devido a sua forte interação com íons metálicos como Fe, Co, Ce, Eu, Sm e suas aplicabilidades como dopantes (Machado 2004), na área de polímeros condutores em solução de anilina (Rodrigues), e ainda na aplicação anti corrosiva de aço ISI 304 (Goldner). O DAS Difenil-4-Amino Sulfonato tem a função de estabilizar o metal em sua forma oxidada ou reduzida mostrando-se um importante ligante fixador do metal em seus estados estáveis (Goldner). O térbio III tem chamado a atenção devido ao elevado potencial para diversas aplicações como na área óptica como lasers, fibras amplificadoras, dispositivos eletroluminescentes (Kai), dispositivos de gravação de dados de alta densidade, em sistemas biológicos pode ser utilizado como sondas espectroscópicas no estudo de biomoléculas e suas funções, especialmente proteínas que se ligam ao cálcio (Moeler). Produzir o Difenil-4-Amino Sulfonato de Térbio III Tb₂(DAS)₆·4H₂O a partir do óxido de Térbio Tb₄O₇, discutir a sua estabilidade em sua forma de sulfonato e analisar o oxissulfato obtido após o

tratamento térmico (Matos), foram as principais ideias aqui contidas nesse trabalho. O óxido de térbio utilizado foi da Aldrich Chem, já os ácidos sulfúrico P.A. e o clorídrico P.A. da Dinâmica reagentes analíticos. A uréia P.A. usada foi da Cromoline Química fina. Primeiramente obteve-se o sulfato de térbio III a partir do Tb_4O_7 onde todo Térbio IV foi reduzido a III pela rota do carbonato básico seguido da reação com ácido sulfúrico diluído. Na segunda parte da reação o sulfato de térbio reagiu com o difenil-4-amino sulfonato de Bário, $Ba(DAS)_2$, proveniente do Difenil-4-amino sulfonato de sódio, $NaDAS$. Em ambos os casos os cristais obtidos foram secos ao ar e investigados por IV, TG, DTG.

Palavras-chave: Análise Térmica, Sulfonatos, Térbio.

AGRADECIMENTOS: Ao LATIG-USP, ao PRESLAB-UFES e ao Leb-f-USP.

Produção de oxissulfetos e oxissulfatos de térbio

Rodrigo V. Rodrigues¹ (PG)*, Emanuel J. B. Muri¹ (PG), Antonio A. L. Marins^{1,3} (PQ), Pedro D. Morbach¹ (PG), Luiz C. Machado¹ (PQ), Jivaldo R. Matos² (PQ), Hermi F. Brito² (PQ).

1 – DQUI-UFES. Av. Fernando Ferrari, s/no Goiabeiras – Vitória/ES - CEP: 29060-970

2 – IQ-USP. Av. Professor Lineu Carlos Prestes, São Paulo/SP – CEP 05508-000

3 – Uniest-Faculdade de Cariacica – Cariacica-ES, Brasil

Complexos contendo íons Tb^{3+} estão em constante demanda de utilização e pesquisa devido ao seu elevado interesse em múltiplas aplicações, como marcadores biológicos, como materiais emissores de luz atuando como fósforos, dispositivos ópticos, formação de filmes poliméricos luminescentes e ainda aplicados em telas intensificadoras de raios X bem como em nanotecnologia e biomedicina inorgânica^{1,2}. Com isso, realizou-se a produção de compostos como, oxissulfetos e oxissulfatos de Térbio III pela decomposição térmica em diferentes atmosferas a partir do sulfato hidratado de Térbio III. síntese do sulfato de Tb^{3+} iniciou-se com a obtenção do cloreto de Tb^{3+} a partir do óxido Tb_4O_7 , seguido da formação do carbonato básico $TbOHCO_3$. A partir do carbonato básico foi obtido o sulfato de Tb^{3+} através da reação com ácido sulfúrico diluído. O composto foi caracterizado por IV, TG/DTG. Os resíduos da TG/DTG do sulfato de Tb^{3+} sob atmosfera dinâmica de ar e CO foram caracterizados por IV, DRX.

Palavras-chave: Análise Térmica, Luminescência, Espectroscopia.

AGRADECIMENTOS: Ao LATIG-USP, ao PRESLAB-UFES e ao Leb-f-USP.

Tenacidade à fratura de junta soldada do aço api x65

Vladimir Rangel Zanetti^{*1}, Polliana Alexandre Soares¹, Telmo Roberto Strohaecker²,
Cherlio Scandian¹ e Marcelo Camargo Severo de Macêdo¹

¹UFES, PPGEM-UFES, Departamento de Engenharia Mecânica – Campus de Goiabeira, Vitória, ES.

²UFRGS, Depto de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Laboratório de Metalurgia Física, Porto Alegre, RS

Este trabalho foi desenvolvido com o intuito de determinar a tenacidade à fratura em estruturas contendo trincas em suas juntas soldadas. O material ensaiado foi o aço API X65 que é usado em tubos na indústria de produção de petróleo e gás, por exemplo. O tubo tem diâmetro de 20 polegadas com espessura de 6,8 mm. Foram estudadas duas condições diferentes: materiais “metal base” e “metal soldado” e, para cada condição, foram ensaiados nove e oito corpos de prova, respectivamente. O processo de soldagem utilizado foi a soldagem por resistência elétrica (Electric Resistance Welding - ERW). Os corpos de prova foram confeccionados segundo a norma ASTM E 1820 – 01 e o critério da mecânica da fratura empregado foi o da Curva de Resistência (Curva R), que fornece o tamanho e a abertura máxima da trinca sem que ocorra a ruptura do material. A tenacidade à fratura foi verificada e o metal base e metal soldado apresentaram os mesmos valores desta propriedade. Através de microscopia eletrônica de varredura (MEV), pode-se notar que a fratura é dúctil e apresenta microcavidades (dimples) e partículas de segunda fase. Na microscopia óptica, vê-se que o aço API X65 no metal base possui uma estrutura perlítica-ferrítica com grãos refinados e no metal soldado aumenta-se o tamanho dos grãos.

Key-words: : *Aço tubo API X65; Curva R; Tenacidade à Fratura; Soldagem por Resistência Elétrica.*

Agradecimentos: Ao PRH-29 e a ANP

4 - Física Teórica

XZP + 1d e XZP + 1d-DKH conjuntos de base para os elementos da segunda fila: Aplicações em energia vibracional de ponto-zero CCSD(T) e em cálculos de energia de atomização

Cesar T. Campos, Francisco E. Jorge¹ e Júlia M. A. Alves*

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Pesquisas mostraram que adição de funções estreitas de simetria d aos conjuntos cc-pVXZ (X=D, T, Q, e 5) melhora significativamente a energia de atomização de SO₂. De fato, tem-se adicionado funções estreitas a todos elementos da segunda fila da Tabela Periódica de modo a melhorar a convergência em cálculos de energia de atomização. Cálculo de energia de ligação ou de atomização tem muitas aplicações importantes. O tratamento comum para esse problema é a determinação da geometria de equilíbrio e cálculo da energia de ponto zero a um nível de teoria modesto [tal como a teoria do funcional da densidade (TFD)], cálculos de energias de dissociação usando um tratamento preciso do problema de correlação eletrônica (tal como *coupled cluster* com excitações simples, dupla e tripla por teoria de perturbação [CCSD(T)]) e a correção para atingir o limite do conjunto de bases completo. Faz-se necessário a inclusão de efeitos relativísticos e correlação caroço-valência para alguns sistemas. Com isso o principal objetivo deste projeto de pesquisa é desenvolver uma sistemática para a adição de funções Gaussianas estreitas de simetria d a conjuntos de bases. Então, a partir desta sistemática, gerar conjuntos de bases XZP+d e XZP-DKH+d (X = D, T, Q, 5 e 6) para os elementos da segunda fila. Aos níveis de teoria de perturbação de Møller-Plesset de segunda ordem (MP2) e CCSD(T), o efeito de tais funções em cálculos de propriedades espectroscópicas de várias moléculas será estimado.

Keywords: Conjuntos de base XZP e XZP-DKH, Funções estreitas d, Método CCSD(T), Energia vibracional de ponto-zero e energia de atomização

Agradecimentos: Prof. Dr. Francisco E. Jorge, CNPQ.

Percolação contínua em uma rede de condutores

Leandro S. Amorim*, Humberto Belich, Marcos T. D. Orlando

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Esse trabalho se propõe a formular um modelo teórico para redes bidimensionais de condutores, elétricos ou térmicos, com probabilidade de ocupação crítica (p_c). Cada

condutor será caracterizado por uma função de distribuição $f(\sigma)$. O objetivo desse modelo é estimar uma função de distribuição para a condutância equivalente G de modo que assim seja possível calcular a resistência equivalente média. Sabe-se que na percolação discreta, onde cada condutor recebe valores nominais de 0 e 1, com probabilidade de ocupação próxima a p_c , a resistência equivalente média é proporcional ao comprimento da amostra elevado a um expoente que obedece a relações de scaling e pode ser calculado através de técnicas de renormalização. Na percolação contínua, as relações de scaling estão sujeitas também à forma da função de distribuição $f(\sigma)$.

Keywords: Percolation, resistors network

Agradecimentos: CAPES

5 - Física Experimental

Um modelo de representação para a compreensão de algumas propriedades físicas do solo

Ananias Oliveira Lima

¹; Gabriel Dias¹; Ézila de Oliveira Medeiros¹; Mariel Cristina¹ Machado Trigo¹; Tathieley da Silva Rumão¹, Elvis Pantaleão Ferreira¹

¹ Instituto Federal do Espírito Santo, campus Santa Teresa

O homem sempre buscou explicar o mundo ao seu redor desde estruturas em escalas microscópicas, tais como o átomo, até aquelas em escalas macroscópicas, tais como, o Sistema Solar. Com uma prática de estudo do mundo natural que se tornou rotineiro produzindo o que conhecemos hoje como “O método Científico” ao focalizar o conhecimento do mundo da matéria, usando experiências como forma de estudar os fenômenos naturais e a introdução da matemática como forma de expressar e interpretar a natureza. O processo de modelização é constituído basicamente pelos seguintes procedimentos: motivação, formulação de hipóteses, validação das hipóteses e novos questionamentos e enunciados. Nesta meta de explicar o mundo, os cientistas se deparam na maioria das vezes, com sistemas ou fenômenos fora de seu entendimento, então lançam mão da representação do objeto de seu estudo, elaborando um modelo, que através da relação do modelo e comportamento das grandezas consideradas importantes, pode-se estudar as propriedades do fenômeno tornando possível a sua compreensão. O conceito de solo, objeto de estudo e análise permanente para os profissionais de Agropecuária, requer um entendimento da estrutura do solo, logo também se utiliza de um modelo que torne mais simples a compreensão das propriedades físicas do solo. O objetivo deste trabalho foi realizar um modelo representacional de solo, como forma de aprendizagem significativa, correlacionando o modelo com algumas propriedades físicas como densidade, porosidade, umidade. O trabalho foi desenvolvido com os alunos 2º ano (Agropecuária integrado ao ensino Médio) do Ifes campus Santa Teresa. Os alunos fizeram levantamento do material necessário para confeccionar uma representação do modelo utilizando tintas, isopor, recipientes, papel, entre outros. As esferas de isopor de 35 mm de diâmetros representam as partículas de areia, as esferas de 23 mm representam as partículas de silte e as de 15 mm as partículas de argila e as esferas de silte e argila foram pintadas e colocadas dentro de um aquário de vidro transparente, visando comprovar experimentalmente a existência de espaços porosos no solo, foi adicionado água em amostras de solos com diferentes texturas. Este trabalho possibilitou representar o solo através de uma forma artística, lúdica e criativa, a observação de propriedades como a porosidade (macro poros e micro poros), a comprovação da existência de água ao se medir a umidade do solo e a existência de ar nos espaços porosos ao ser observado pequenas bolhas de ar saindo da superfície da água no momento da infiltração da água na amostra de solo na simulação.

Análises cristalográficas e morfológicas do Fe_2O_3 oriundo do setor industrial e da praia de Camburi (Vitória – ES)

Arthur Sant'Ana Cavichini*, Marcos. T. D. Orlando, Humberto Belich Jr. , Valdi A. Rodrigues Junior

Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Neste trabalho analisamos o mineral hematita (Fe_2O_3) de origem industrial em comparação com a hematita encontrada nas manchas de areia preta da praia de Camburi (Vitória – ES) visando constatar uma possível semelhança entre eles. As amostras da praia de Camburi foram coletadas em três pontos estratégicos. Juntamente com a hematita de origem industrial, as amostras foram secas em um forno a uma temperatura média de $100\text{ }^\circ\text{C}$ por 24 horas, pesadas e catalogadas. Uma separação granulométrica foi realizada em todas as amostras utilizando um total de cinco malhas com as seguintes medidas: $> 1350\mu\text{m}$, $> 850\mu\text{m}$, $> 100\mu\text{m}$, $> 53\mu\text{m}$, $> 38\mu\text{m}$. Para realizar as análises, a faixa de $850\mu\text{m}$ a $100\mu\text{m}$ foi escolhida e nas amostras provenientes da praia foi realizada separação magnética. As amostras foram pesadas e catalogadas como branca e preta. A análise morfológica foi feita a partir de imagens de microscópio analógico, em seguida, foram realizadas medidas de difração de raios X para a caracterização das fases cristalográficas, para isso as amostras foram moídas em grau de ágata até atingir um tamanho menor que $53\mu\text{m}$. Um refinamento da célula unitária foi realizado a partir dos difratogramas e os resultados obtidos para o minério de origem industrial e da praia de Camburi indicam que são distintos.

Keywords: Fe_2O_3 , Hematita, Praia de Camburi, Areia Monazítica

Agradecimentos: PPGEM-UFES, CNPQ, IEMA.

Montagem Experimental para Obtenção das Densidades Espectrais em Estados Subcríticos do Reator Nuclear IPEN/MB-01

*Eduardo Gonnelli¹, Ricardo Diniz¹

¹Centro de Engenharia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN-SP

As técnicas de análise de ruído neutrônico se baseiam na detecção de nêutrons correlacionados, ou pertencentes à mesma cadeia de fissão e são de fundamental importância para a obtenção dos lifetimes neutrônicos e dos parâmetros cinéticos de Física de Reatores. Estas técnicas são

divididas em Microscópicas (Rossi- α e Feynman- α) e Macroscópicas (densidades espectrais APSD/CPSD), onde os detectores de nêutrons podem operar tanto em modo pulso quanto em modo corrente. A técnica macroscópica se baseia na detecção das flutuações da corrente direta (DC) fornecida por um detector de nêutrons, sendo esta corrente proporcional ao fluxo local de nêutrons e formada por vários pulsos de corrente provenientes de vários nêutrons detectados. Esta técnica não é sensível às superposições das cadeias de fissão e pode ser utilizada em experimentos com o reator operando no estado crítico em várias potências. Já em estados subcríticos a técnica não é satisfatória devido aos valores muito pequenos das correntes fornecidas pelos detectores. É possível, no entanto, utilizar detectores em modo pulso para obter as densidades espectrais em estados subcríticos. Este trabalho descreve a montagem experimental para a obtenção das Densidades Espectrais utilizando detectores de nêutrons, do tipo ^3He e BF_3 , operando em modo pulso e em diferentes níveis de subcriticalidade do Reator IPEN/MB-01 para o estudo dos parâmetros cinéticos e tentar observar o efeito do refletor sobre o tempo de vida dos nêutrons.

Keywords: Ruido Neutrônico, Densidades Espectrais, IPEN/MB-01, Reactores Nucleares

Agradecimentos: CAPES, IPEN

Metodologia de análise da atividade radioativa de amostras de solo e consequências para plantio exposto a solos com radiação anômala.

Felipe Capucho Cesana^{*1}, Ana Elisa Lyra Brumat¹, Jorge Montoanelli¹

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Santa Teresa, Santa Teresa - ES, 29660-000, Brasil

A proposta deste trabalho é avaliar o efeito da emissão de radiação de areia monazítica sobre a germinação de plantas de milho (*Zea mays*). Coletou-se areia monazítica da praia da areia preta em Guarapari ES (apenas sua parte superficial), com o auxílio de uma pá de construção, e esta foi armazenada em baldes plásticos lacrados com tampa. O intuito do trabalho é analisar a emissão de radiação desse material e misturá-lo a determinado solo em diferentes proporções, formando assim substrato, e corrigindo este através de análise química, para que não haja interferência a partir dos nutrientes presentes, pois o único fator representativo para interferência é a emissão de radiação, emitida pela areia. Defini-se percentagens para a incorporação de areia e solo, efetivando assim diferentes parcelas experimentais, que seguem na tabela abaixo.

Areia monazítica	Solo
5%	95%
10%	90%
15%	85%

20%	80%
25%	75%
30%	70%
35%	65%
40%	60%
45%	55%
50%	50%
0%	100%

Estando o substrato pronto de acordo com a percentagem descrita acima, distribui-se o solo em vasos plásticos com quantidade de substrato igual em cada parcela teste (10 kg por vaso), e semeia-se o milho (10 sementes por vaso). Os tratos culturais (irrigação, controle de ervas daninhas...) serão os mesmos para cada parcela.

Keywords: areia monazítica, emissão, radiação.

Agradecimentos: IFES Campus Santa Teresa, CNPQ.

Geração de espectro supercontínuo intra-cavidade em lasers de Ti:safira de femtossegundos

Isis Lee da Silva, Giovana Trevisan Nogueira*

Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Universitário, Juiz de Fora, MG, CEP: 36036-330, Brasil

Desde o final da década de 90 e início dos anos 2000, a geração de espectros cobrindo uma oitava óptica a partir de lasers de femtossegundos tem sido de grande importância na área de metrologia, para o desenvolvimento dos sistemas chamados de “pentes de frequências ópticas”. Os primeiros sistemas de pente de frequências utilizavam um laser de Ti:safira de femtossegundos com espectro de largura de poucas dezenas de nm alargado através de uma fibra microestruturada. Entretanto, Ainda no início dos anos 2000 começaram a surgir lasers de Ti:safira de femtossegundos emitido uma oitava óptica sem o uso de fibras ópticas ou qualquer outro elemento externo ao laser. Conforme discussões na literatura, este laser emite espectro de largura espectral maior que a largura da banda de emissão do cristal de ti:safira e por passagem única no cristal, indicando que o espectro largo é provavelmente gerado por automodulação de fase. Muitos estudos teóricos tem sido feito para o estudo de geração de supercontínuo em fibras ópticas. Entretanto, pouca coisa tem sido trabalhada em relação à geração de uma oitava óptica diretamente nestes lasers de femtossegundos. Neste trabalho, apresentaremos uma discussão sobre os mecanismos de geração destas oitavas ópticas diretamente por lasers de femtossegundos, fazendo uma analogia com trabalhos publicados sobre geração de supercontínuo em fibras ópticas. Também apresentaremos um projeto de implantação de um laboratório de pulsos ultra-curtos na UFJF envolvendo o desenvolvimento de lasers de Ti:safira de femtossegundos. O laser de ti:safira deste projeto envolve a utilização de espelhos chirpeds que permitem o desenho

de uma cavidade mais simples e compacta que os lasers mode-lock usuais e um prisma para ajuste de sintonia. Sua cavidade será linear e montada de modo a permitir uma configuração com dispersão total próxima de zero ou com dispersão total abaixo de -60fs^2 . Na primeira configuração, o espectro resultante deste laser deve cobrir uma oitava óptica. No segundo caso, o espectro do laser devido ao excesso de dispersão negativa intracavidade, o efeito de self-phase modulation é suprimido e o espectro possui poucas dezenas de nm de largura.

Keywords: laser de femtossegundos, automodulação de fase, Ti:safira

Agradecimentos: FAPEMIG.

Irradiação de Alimentos: Análise em Mexilhões *Perna perna*

Luiza Arcobele Cola Marques*¹, Priscila de Souza Rezende¹, Tássia Tessarollo¹,
Elziane Favoreto¹, Christiano Pinheiro¹, José Luis Passamai Jr.¹, Raquel Vieira de
Carvalho¹, Suzana Maria Della Lucia¹ Marcos. T. D. Orlando²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Alegre – ES, 29500-000 Brasil

² Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Os mexilhões são capazes de acumular contaminação em seus tecidos em quantidades proporcionais às concentrações dos poluentes ambientais, o que gera uma grande preocupação das autoridades sanitárias com relação à origem e ao estado de conservação deste pescado destinado ao consumo humano. Além disso, os mexilhões apresentam uma vida útil (*shelf life*) reduzida, portanto, devem ser processados tecnologicamente para que tenham sua comercialização ampliada, impedindo perdas econômicas, e também para evitar as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). Um dos processos de conservação usados para atender a esses propósitos é a irradiação de alimentos utilizando radiação nuclear. A irradiação de alimentos é um processo físico de tratamento comparável à pasteurização térmica e ao congelamento, que tem a finalidade de esterilizar ou preservar os alimentos através da destruição de microrganismos, parasitas, insetos e outras pragas. Os peixes e frutos do mar irradiados com doses que variam de 1,0 a 7,0kGy (para mariscos frescos ou congelados), podem ter duplicação ou até triplicação do seu tempo de conservação. O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade microbiológica de amostras de mexilhões irradiados e não irradiados. As irradiações foram realizadas no Laboratório de Irradiação Gama do CDTN, utilizando fonte de cobalto-60. O tempo de irradiação foi de 2h40min totalizando uma dose de 6kGy. Posteriormente, as amostras foram estocadas em refrigeração a 4°C. Foram realizadas análises microbiológicas para determinação de coliformes totais e termotolerantes, para a presença de *Escherichia coli*, *Salmonella sp* e para a contagem de psicotróficos, de acordo com a instrução normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. As amostras dos grupos irradiado e não-irradiado não diferiram, pelo teste F da ANOVA, quanto à presença de coliformes totais e termotolerantes ($p>0,05$), sendo a presença

desse, aceita na legislação (RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001). Para micro-organismos psicrotróficos, verificou-se que as amostras diferiram significativamente ($p < 0,05$), com redução na contagem na amostra irradiada. Não foram encontradas colônias típicas de *Salmonella sp* em nenhuma das amostras avaliadas. A irradiação dos mexilhões, com dose de 6kGy, diminuiu a contagem de psicrotróficos, mostrou-se bastante eficiente no prolongamento da vida útil do mexilhão.

Keyword: Irradiação, Alimentos, Mexilhões.

Caracterização das propriedades químicas e elétricas de resíduos de rochas ornamentais

Marcos L.Conceição^{*1}, Maxmar F.Thomazi², Paulo J,Azevedo²,

1 Unesc – Centro Universitário do Espírito Santo.Campus 1 – Colatina-ES,Basil

2 Uniest – Faculdade de Cariacica – Campus Campo Gande – Cariacica.ESp.Santo,Brasil

Por mês são gerados em média 400 toneladas de resíduos sólidos do setor de rochas ornamentais que necessitam de destinação. São geralmente descartados em rios, lagos e aterros no Espírito Santo, causando problemas econômicos e ambientais. Uma possível alternativa de aproveitamento desses resíduos seria sua utilização como matéria-prima na fabricação de componentes eletrônicos. Esse trabalho tem como objetivo obter as características elétricas das pastilhas prensadas desses resíduos para analisar suas propriedades como dielétrico. Os corpos de prova foram preparados por prensagem uniaxial e submetido a tratamento térmico a 1150° C , por 15 minutos, em seguida realizou-se ensaios elétrico-eletrônicos para determinação da constante dielétrica e a constante de tempo . Os resultados dos ensaios elétrico-eletrônicos direcionam uma possível utilização desse material como capacitor eletrolítico, já que seu comportamento se aproxima muito das características de um Capacitor com estas características.

Keywords: rochas ornamentais, tratamento de rejeitos, rochas e granitos.

Agradecimentos: Vale, Arcelor Mittal- Tubarão.

Propriedades Estruturais, Ópticas e Elétricas dos Filmes Finos de Dióxido de Titânio (TiO₂)

Marcos L.Conceição^{*1}, Antonio A. R. Ferrnandes²

1Unesc – Centro Universitártio do Espírito Santo,ES,Brasil

2 Universidade Federal do Espírito Santo, ES,Brasil

Existe a necessidade de estarmos sempre melhorando as propriedades estruturais, ópticas e elétricas dos filmes finos. Este trabalho foi com filmes finos de TiO_2 . Este foi depositado à temperatura ambiente e vácuo. Através da DRX a estrutura se mostrou amorfa. Com tratamento térmico feito à 400 e 500°C em atmosfera comum, a estrutura passou a cristalina, sendo a fase predominante, Anatase, conforme os resultados da DRX. A absorção óptica mostrou um aumento da transmitância, a constante dielétrica e o gap de energia 3,6 eV, após o tratamento térmico. Os resultados mostraram que um tratamento térmico nas condições do trabalho, foram suficientes para melhorarem as propriedades estudadas, evitando assim dopagens e outros tratamentos.

Keywords: TiO_2 , filmes finos, alto-k,

Agradecimentos: FAPES, IME, PRESLAB(Ufes),

Análise Sensorial e Estrutural de Mexilhões Irrradiados do Litoral do Espírito Santo usando Difração de Raios X

Priscila Rezende*¹; Luiza Marques¹; Tássia Tessarollo¹, Elziane Favoreto¹; José Passamai Jr.¹; Christiano Pinheiro¹; Marcos Orlando²; Elizabeth Fantuzzi¹; Suzana Della Lucia¹; Raquel Carvalho¹

¹*Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, ES, Brasil.*

²*Departamento de Física - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.*

A mitilicultura é uma das atividades mais produtivas da aquicultura, sendo a mais próspera em diversas regiões do mundo, incluindo o Brasil, onde alcança até 30 toneladas de carne por ha/ano, o que representa a maior cifra obtida com modalidade de criação não sujeita a alimentação artificial. Além de diversos aspectos biológicos favoráveis, outros fatores como o baixo custo das instalações, facilidade de manejo e a localização dos cultivos no mar contribuíram, em muito, para a expansão mundial dessa atividade nos últimos anos. Por serem bioindicadores, os mariscos são capazes de acumular contaminação em seus tecidos em quantidades proporcionais às concentrações do poluente ambiental, o que gera uma grande preocupação das autoridades sanitárias com relação à origem e ao estado de conservação deste pescado destinado ao consumo humano. Os mexilhões por apresentarem pequeno prazo de vida comercial e possuírem intensa microbiota, devem ser processados tecnologicamente para que tenham sua comercialização ampliada, não determinar Enfermidades Transmitidas por Alimentos (ETA) aos ingestores e impedir perdas econômicas. Um dos processos de conservação usado para atender a esses propósitos é a irradiação de alimentos. A irradiação de alimentos, usando radiação nuclear, é um processo físico de tratamento comparável à pasteurização térmica, ao congelamento, que tem a finalidade de esterilizar ou preservar os alimentos através da destruição de microrganismos, parasitas, insetos e outras pragas. Vale ressaltar que, devido a grande busca por alimentos com características organolépticas semelhantes as dos alimentos *in natura*, é de vital importância que a irradiação dos alimentos não afete as características sensoriais do produto. Após uma dose de 6kGy usando irradiação gama proveniente de uma fonte de Cobalto ($Co-60$) do Laboratório de Irradiação Gama do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), submeteu-se as amostras de

mexilhões não irradiadas e irradiadas à análise sensorial por meio de teste de aceitação, utilizando escala hedônica de 9 pontos. Foram recrutados para o teste 50 consumidores. As amostras dos dois grupos de mexilhões foram cozidas e servidas de forma aleatória e monádica, em pratos descartáveis codificados com números aleatórios de três dígitos, em unidades. Os pratos foram apresentados em cabines individuais. Em um segundo momento, com o objetivo de analisar de forma estrutural e qualitativa a composição química do mexilhão, foi utilizada a técnica de difração de raios X. Os mexilhões foram posicionados em uma bandeja de alumínio do tipo peneira. Com intuito de desidratá-los, os mesmos foram acondicionados em estufa a 40°C num período de 12h. Após esse processo foram triturados e, peneirados com peneiras de 100 mesh. Para o levantamento dos difratogramas foi utilizado um difratômetro da marca Rigaku modelo Ultima IV do Laboratório de Engenharia Mecânica da UFES. O porta-amostra com 2g de pó de mexilhão foi posicionado no difratômetro na geometria Bragg-Brentano de 5 a 95°. A irradiação dos mexilhões, com fonte de Co-60, não provocou nenhuma modificação significativa quanto à aceitação geral do mexilhão, o que indica que a irradiação de alimentos, na dose de 6kGy, pode ser empregada sem alterar as características sensoriais do mexilhão. Na análise da composição química dos mexilhões, utilizando a técnica de difração de raios X, obtivemos apenas picos produzido pelo NaCl. Tal fato representa que os mexilhões não apresentam ou não há valores significativos de compostos contaminantes.

Keywords: Irradiação de Alimentos, Difração de Raios X, Mexilhão.

Análise de Metais Pesados em Camarões *Xiphopenaeus* e *Farfantepenaus* por Meio da Técnica XRF Usando Radiação Síncrotron

Thays Ferreira Souza^{*1}, Christiano Jorge Gomes Pinheiro

¹, José Luís Passamai Jr ¹, Erika Takagi Nunes¹, Adriane Cristina Araújo Braga¹ Marcos. T. D.

Orlando², Maria Izabel Camargo Mathias³,

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias, Alegre – ES, 29500-000 Brasil

²Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

³Universidade Estadual Paulista – UNESP Rio Claro. Departamento de Biologia

A fluorescência de raios X (XRF) é uma análise multielementar instrumental, baseada na medida das intensidades dos raios X característicos emitidos pelos elementos químicos presentes em uma amostra, quando devidamente excitada. A Fluorescência de Raios-X por Reflexão Total (TXRF) tem sido aplicada principalmente na análise de elementos traços (na faixa de ppb). O presente trabalho busca, por meio da TXRF fazer a análise da composição química de duas espécies de camarões peneídeos com o intuito de verificar a ocorrência de acumulação de metais pesados diante de possíveis contaminantes presentes no ambiente aquático. Para o estudo, foram utilizados espécimes de *Xiphopenaeus kroyeri* e *Farfantepenaus brasiliensis* previamente coletados no litoral sul do Espírito Santo. Cada amostra foi dissecada e separada em três regiões: hepatopâncreas, brânquias e fragmentos de músculos. Os órgãos foram fixados em paraformoldeído a 4% e mantidos sob refrigeração. Cada órgão foi depositado em filme ultralene e analisado na linha D09B – XRF do Laboratório Nacional de Luz

Síncrotron como parte do projeto 11756. Nas análises iniciais não foram encontrados valores significativos de metais pesados.

Keyword: micro-TXRF, Síncrotron, Camarões peneídeos.

Estudo de Propriedades Magnéticas utilizando susceptibilidade AC sob pressão.

Valdi A. Rodrigues Junior^{*1}, Marcos. T. D. Orlando¹, José Luís Passamai Junior¹,
Janáina B. Depianti e Deivid W. O. Santana

¹*Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil*

Devido as crescentes aplicações de materiais magnéticos, o estudo e caracterização das propriedades magnéticas de materiais obteve grande importância na física do estado sólido. A medida de susceptibilidade AC tem sido extensivamente utilizada no estudo destas propriedades pois permite avaliar a susceptibilidade magnética em função da temperatura, além exigir um aparato experimental simples que fornece grande sensibilidade a baixo custo. Para relacionar mais informações à medida, associamos ao sistema uma célula de pressão desenvolvida na UFES que permite aplicar pressão de até 1,4 GPa para estudar a mudança do comportamento magnético devido a compressão dos eixos cristalograficos. Para ilustrar, aplicamos este sistema de medida em supercondutores a base de mercúrio e a duplas perovskytas.

Keywords: Pressão Externa, susceptibilidade magnética, célula de pressão.

5 - Supercondutividade

5.1 - Teoria

Fótons Massivos em Supercondutores

André Oakes de Oliveira Gonçalves^{*1}, Humberto Belich¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

A dependência da teoria eletromagnética com o quadrado da distância entre as cargas, representado pela lei de Coulomb é uma teoria extremamente bem aceita e dramaticamente comprovada. Como resultado, temos uma radiação eletromagnética mediada por uma partícula de massa de repouso nula, o fóton. No entanto, se repensarmos as equações de Maxwell podemos construir a ideia de uma teoria que nos forneça um fóton massivo. Neste trabalho, além de nos preocuparmos com a ideia de encontrarmos um fóton massivo, sugerimos uma maneira de se medir essa possível massa através de um fenômeno da supercondutividade. Sabemos que os supercondutores possuem uma blindagem do campo magnético, com a penetração deste campo da ordem de nanômetros. Propomos, então, uma maneira matemática de associarmos esta possível massa de repouso do fóton ao comprimento de penetração do campo magnético numa amostra supercondutora.

Agradecimentos: CAPES.

Teoria BCS (solução por transformação canônica)

Fernando Henrique Santos Eleutério^{*1}, Humberto Belich¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

O intuito desse trabalho é explicar as ideias da supercondutividade através da teoria microscópica BCS, elaborada em 1957 por Bardeen, Cooper e Schrieffer, através da solução por transformação canônica de Bogoliubov e Valantin para assim diagonalizar a matriz da hamiltoniana dos elétrons que formam os pares de Cooper

Keywords: Teoria BCS, Bogoliubov, Valantin, pares de Cooper.

Agradecimentos: FAPES, CNPQ.

Descrição do comportamento da densidade de corrente crítica em supercondutores policristalinos sob campo magnético aplicado

Márcio De S. Bolzan^{*1,2}, Carlos A. C. Passos², Marcos. T. D. Orlando²

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Ibatiba, Ibatiba – ES, 29395-000, Brasil

²Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Existem muitas aplicações para uso de supercondutores onde é importante conhecer o comportamento da densidade de corrente crítica em função do campo magnético na amostra. Em especial podemos destacar o controle das propriedades supercondutoras em dispositivos limitadores de corrente. Para estudar as propriedades de transporte de corrente foi desenvolvido e analisado um modelo para descrever tal comportamento em amostras supercondutoras policristalinas de alta temperatura crítica. A idéia foi capturar esse comportamento total ou parcialmente com a maior precisão possível. A teoria é baseada nas hipóteses de que os grãos que formam amostras supercondutoras policristalinas são unidos por junções do tipo Josephson, onde foram observados efeitos de interferência quântica macroscópica entre supercondutores separados por uma junção atravessada por uma corrente de tunelamento com uma dependência sobre o fluxo de campo magnético aplicado. Os pares de Cooper tunelam tais junções com um padrão de difração tipo Fraunhofer de maneira que a corrente crítica nas junções fracas é a primeira influenciada pela aplicação de campo magnético, dessa forma, em certo regime de campo e temperatura próximo à crítica, a corrente crítica na amostra é dada pela superposição de correntes Josephson influenciada pelo campo em cada junção. O modelo de descrição da corrente em amostras supercondutoras policristalinas será revisto sobre o ponto de vista de um fluido quântico complexo que permeia uma distribuição lamelar com uma distribuição estatística específica do modelo.

Keywords: High-Tc, Corrente crítica, Junção Josephson

Agradecimentos: CAPES.

Efeito Casimir m escala nanométrica nos supercondutores de alta temperatura crítica

M. T. D. Orlando¹, L. S. Amorim¹, H. Belich¹, V. A. Rodrigues, J. F. Fardim¹ e D. S. L. Simoneti¹

⁽¹⁾ Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil.

Uma descrição da temperatura crítica em supercondutores de alta T_c é proposta levando em consideração o Efeito Casimir. Na modelagem, proposta entende-se que os planos de CuO_2 atuam no supercondutor como folhas de plasma. O Efeito Casimir se manifesta nos planos de óxido de cobre, quando estes estão separados por uma distância de escala nanométrica. No regime de pequenas distâncias entre os planos de CuO_2 , o Efeito Casimir se torna um efeito do tipo van der Waals, sendo que as contribuições do modo TM dos plasmons de superfície dominam nesse regime as excitações da rede. Utilizando essa ideia, apresentamos uma expressão que descreve a temperatura crítica em função da distância entre os planos, o número de portadores de carga n^* presentes nos planos e a massa m^* efetiva, representada pela expressão $m^*=2\alpha m_e$, desses portadores de carga. O parâmetro α representa um fator associado a convolução da simetria da molécula de CuO_2 com o arranjo cristalino da célula unitária.

Keywords: High- T_c , Efeito Casimir, pressão externa.

Agradecimentos: CNPQ.

5.2 Experimental

Propriedades elétrica e magnética do supercondutor cerâmico do tipo SmBaCuO

Alessandro L. Alves¹, Carlos A. C. Passos¹, Vinícius T. Abilio¹, Valdi A. Rodrigues Jr¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Este trabalho tem como objetivo a preparação e testes com supercondutor cerâmico do tipo SmBaCuO. A síntese das amostras foi feita com mistura de óxidos e carbonatos: 0,5 mol Sm_2O_3 , 1 mol de BaCO_3 e 3 moles de CuO . Os óxidos e o carbonato foram misturados em um moedor de ágata e pastilhados com uma pressão uniaxial de 1,5 ton. Depois disto, as amostras foram tratadas termicamente a 960°C durante 40 horas em um forno EDG10PS sob atmosfera ambiente. Após este tratamento térmico, as amostras foram trituradas no moedor de ágata e pastilhadas a 1,5 ton. As amostras foram submetidas a um novo tratamento térmico cujo primeiro patamar foi de 1060°C durante 72 horas e um outro patamar de 520°C por 24 horas com um fluxo de oxigênio controlado (30 bolhas/min). Finalmente, as amostras foram analisadas por difração de raios-X, medidas de resistividade elétrica dc e susceptibilidade magnética ac em função da temperatura. De acordo com os resultados da susceptibilidade magnética, a temperatura de transição é 81 K.

Keywords: SmBaCuO, tratamento térmico, High- T_c .

Agradecimentos: FAPES, CNPQ.

Estudos e otimização de técnicas de fabricação de materiais cerâmicos supercondutores

Deivid W. O. Santana^{*1}, Marcos. T. D. Orlando¹, Humberto Belich¹ e Valdi A. R. Junior¹
¹*Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil*

O objetivo principal do projeto é compreender as técnicas utilizadas para fabricação e confecção de materiais cerâmicos supercondutores, tais técnicas elaboradas por nosso grupo de Física Aplicada, tendo como objetivo aperfeiçoamento e fabricação de cerâmicas supercondutoras de YBa₂Cu₃O₇, compostas da mistura de óxidos e carbonto, Y₂O₃, BaCO₃ e CuO. A técnica utilizada é misturar dos três óxidos (Y₂O₃, BaCO₃, CuO) até formar uma mistura homogênea, depois disso, é feita o seu pastilhamento com uma compressão inicial de 1 ton, formando pastilhas que são levadas posteriormente para sucessivos tratamentos em fornos de enrolamento, onde são submetidas a um banho de oxigênio com 99,99% de pureza, com o objetivo de obter uma limpeza de CO₂ da amostra a uma temperatura média de 930 C°. As amostras depois de tratamentos térmicos são caracterizadas detalhadamente por análise de difração de raios X e susceptibilidade magnética para acompanhamento do processo de homogeneização. Os resultados parciais estão conforme o esperado, a temperatura de tratamento se mostrou determinante no processo de otimização na fabricação de cerâmicas supercondutoras. Quando foi aumentada a temperatura de 920°C para 960°C, características como dureza e brilho tiveram grandes melhorias. Assim temos como objetivo final submeter novas amostras à diferentes temperaturas para estudo de suas propriedades supercondutoras.

Keywords: High-Tc, YBaCuO, tratamento térmico, pressão externa.

Agradecimentos: FAPES, CNPQ.

Efeitos da oxigenação na corrente de transporte em amostras policristalinas de (Hg, Re)-1223

J. R. Rocha¹, C. A. C. Passos¹, J. L. Passamai Jr¹, M. T. D. Orlando¹, V. A. Rodrigues Junior¹

¹*Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil*

Este trabalho é tem por objetivo o estudo do efeito da oxigenação nas propriedades de transporte no sistema policristalino Hg_{0,82}Re_{0,18}Ba₂Ca₂Cu₃O_{8+d} (Hg,Re)-1223. Especificamente, o nosso objetivo é determinar a influência da oxigenação nas medidas de resistividade elétrica, além disto, propor um método sistemático para medir a resistividade elétrica. Para este fim

foram obtidas amostras de $\text{Hg}_{0,82}\text{Re}_{0,18}\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{8+\delta}$ preparada através de precursores tratados termicamente com diferentes pressões parciais de oxigênio 5% (amostra A) , 10% (Amostra B), 15% (Amostra C) . Em princípio, utilizou-se 1 mol de $\text{Ba}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7,17}$ foram adicionados 0,18 moles de ReO_2 em forma de pó . os precursores preparados termicamente foram então misturados a HgO . Através de MEV e Raios X (EDS) verificou-se que as amostras têm morfologia semelhante dos grãos. Utilizando imagens de SEM, um histograma com o tamanho das junções foi feito e verificou-se que a distribuição tamanho médio das junções pode ser representada por uma função de distribuição gama. Finalmente, as amostras foram analisadas por resistividade elétrica $\rho(T)$ com campo magnético aplicado (< 400 Oe). Estas medidas foram feitas em amostras de aproximadamente $7 \times 1 \times 1 \text{mm}^3$. A temperatura em que a resistência elétrica é zero (T_z) foi determinada a partir da curva de $\rho(T)$. Os resultados foram qualitativamente analisados por meio do aprisionamento (flux trapping) do campo magnético pelos grãos

Keywords: oxigenação, (Hg,Re) 1223, tratamento térmico, FLUX TRAPPING.
Agradecimentos: FAPES, CNPQ.

Síntese da cerâmica supercondutora Hg,Re-1223.

Juliana N. O. Pinto*¹, Marcos T. D. Orlando¹, Anderson N. Rouver¹, Valdi A. Rodrigues¹.

¹*Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória-ES, 29075-910, Brasil*

A família supercondutora $\text{HgBa}_2\text{Ca}_{n-1}\text{Cu}_n\text{O}_y$ ($n = 1, 2, 3 \dots$) foi descoberta em 1993 e, a partir de então, passou a ser objeto de estudos de pesquisadores do mundo inteiro. Isto porque seus membros apresentam excelentes propriedades supercondutoras, como a elevada temperatura crítica (135K a baixa pressão). Neste trabalho, apresentaremos de forma sistemática um método eficaz de sintetizar esse supercondutor desde seu precursor, o composto formado por carbonatos de Cu, Ba, Ca e O. A dopagem do precursor com Hg já fornece propriedades supercondutoras ao material, contudo, uma fase indesejada (HgCaO_2) coexiste. Por esse motivo, apresentaremos também uma forma de reduzir esse tipo de impureza, por meio da dopagem com um cátion de maior valência que o Hg, o Rênio.

Palavras-chaves: Hg,Re-1223, supercondutividade, altas temperaturas críticas, impurezas.

Agradecimentos: Capes, UFES.

Análise da síntese do supercondutor cerâmico do tipo SmBaCuO

Vinicius Toneto Abilio*¹, Carlos Augusto C. Passos¹, Paulo C. M. da Cruz¹, Alessandro Alves¹, Valdi Antônio Rodrigues Júnior¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil.

Este trabalho tem como objetivo a análise da preparação do supercondutor cerâmico do tipo SmBaCuO. A síntese das amostras foi feita com mistura de óxidos e carbonatos: Sm₂O₃, BaCO₃ e CuO. Os óxidos são misturados em um morteiro de ágata e as amostras pastilhadas com uma pressão de 1,5 ton. Depois disto, as amostras passam por um tratamento térmico a 960°C durante 40 horas em um forno EDG10PS, aberto a atmosfera ambiente. Após o fim do tratamento, as amostras são trituradas no morteiro de ágata e novamente pastilhadas a 1,5 ton. As amostras passam por um segundo tratamento térmico inicialmente a 1060°C durante 72 horas e 520°C por 24 horas com um fluxo de oxigênio controlado de 30 bolhas por minuto. Para análise do processo de síntese, foram feitos difratogramas de parte das amostras após a mistura dos óxidos, depois do primeiro tratamento térmico e do segundo tratamento térmico. Comparando o difratograma obtido com as fichas cristalográficas de referência do supercondutor, pode-se afirmar que o material sintetizado é um supercondutor do tipo SmBaCuO.

Keywords: SmBaCuO, tratamento térmico, difratograma.

Agradecimentos: FAPES, CNPQ.

5.3 Aplicações

Testes de corrente de curto circuito em supercondutores cerâmicos de alta temperatura crítica

Felipe C. Teixeira*¹, Edmilson Bermudes Rocha Júnior¹, Carlos A. C. Passos², Vinicius T. Abilio², Alessandro L. Alves², Gabriel M. Silva², Marcos. T. D. Orlando²

¹Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vitória, Vitória – ES, 29040-780, Brasil

²Universidade Federal Espirito Santo, Campus Goiabeiras, Vitória - ES, 29075-910, Brasil

Atualmente, há um acréscimo significativo na demanda por energia elétrica, mas este aumento contínuo pode provocar sobrecarga em toda rede de distribuição de energia, ou seja, os sistemas elétricos podem sofrer com surtos de correntes elétricas causando prejuízos às indústrias locais. O grau de periculosidade aumenta à medida que curtos-circuitos ocorrem, por exemplo, em geradores elétricos de pequeno porte usados para o fornecimento de energia elétrica em minas, marmorarias, plataformas petrolíferas, indústrias petroquímicas, aeronaves e outros. Soluções para este tipo de problema são

relatadas desde a década de 70. Porém, pesquisas com limitadores de correntes supercondutores se mostraram promissoras a fim de propor dispositivos que limitem as correntes de curto-circuito. Assim, este projeto compreende na preparação de amostras cerâmicas supercondutoras cujas rotas de produção já estão bem estabelecidas pelo nosso grupo de pesquisa. Desta forma, a preparação das amostras seguem parâmetros que otimizem os valores da temperatura crítica e da corrente elétrica crítica do supercondutor. Nossa principal proposta é utilizar estas amostras para testar um dispositivo de proteção em circuitos elétricos (limitador de corrente supercondutor do tipo resistivo).

Keywords: Tratamento térmico, supercondutor, limitador de corrente.

Agradecimentos: FAPES.

6 - Modelagem Computacional

Density induced transition in fish school

Dorílson S. Cambuí*1, Alexandre Rosas da Silva2

1Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso - SEDUC, Cuiabá - MT, 78049-909, Brasil

2Universidade Federal da Paraíba, Cidade Universitária, João Pessoa - PB, 58059-970, Brasil

Collective behaviour has been studied in various fields of science. As an example, we may consider the patterns observed in living systems, whose aggregates form organized groups such as flocks of birds, herds of mammals and schools of fishes. These aggregates may be formed as a consequence of an external stimulus or due to the local interaction among nearby specimens. As an example of the latter case one may think about a school of fishes, where each individual bases its behavior on its perception of the position and velocity of its nearest neighbors. As result of these interactions, global collective behaviour may emerge, originating and maintaining the cohesion of the aggregate. In this work, we model the collective movement of a school of fishes using an agent-based model which follows biologically motivated behavioural rules. Several aspects of the school dynamics, such as, distributions of nearest neighbours distance and relative orientations between neighbours fishes, are measured and the results are found to be in good agreement with previous experimental measurements.

Keywords: Collective behaviour, living systems, nearest neighbors, phase transitions.
Agradecimentos: CAPES, CNPQ.

Monte Carlo simulations in a disordered binary Ising model

Dorílson S. Cambuí*1, Alberto. S. de Arruda2 e Maurício Godoy2

1Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso - SEDUC, Cuiabá - MT, 78049-909, Brasil

2Universidade Federal de Mato Grosso, Cidade Universitária, Cuiabá - MT, 78060-900, Brasil

In this work we study a disordered binary Ising model on the square lattice. The model system consists of two different particles with spin-1/2 and spin-1, which are randomly distributed on the lattice. It has been considered only spin nearest-neighbor exchange interactions with $J > 0$. This system can represent a disordered magnetic binary alloy A_xB_{1-x} obtained from the high temperature quenching of a liquid mixture. The results were obtained by the use of Monte Carlo simulations for several lattice sizes L , temperature T and concentration x of ions A with spin-1/2. We found its critical temperature, through the reduced fourth-order Binder cumulant for the several values of the concentration x of particles (spin-1/2, spin-1), and also the magnetization, the susceptibility and the specific heat as a function of temperature T .

Keywords: Ising model, nearest neighbors, phase transitions. Monte Carlo simulations, magnetic binary alloy.

Agradecimentos: FAPEMAT, CAPES, CNPQ.

Modelagem de Experimentos de Efeitos de Reatividade no Reator Nuclear IPEN/MB-01 a partir do Código MCNP-5

*Letícia Negrão Pinto¹, Adimir dos Santos¹

¹Centro de Engenharia Nuclear, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN-SP

O código computacional MCNP foi desenvolvido e é mantido pelo *Los Alamos National Laboratory*, nos EUA. É o código internacionalmente reconhecido para análise de transporte de nêutrons e raios gama pelo método de Monte Carlo. Este código lida com transporte de nêutrons, raios gama e transporte acoplado, isto é, transporte de raios gama secundários resultantes de interações de nêutrons. Além disso, pode também tratar de transporte de elétrons, tanto de elétrons primários quanto de elétrons secundários provenientes de interações de raios gama. Assim, utilizando-se o MCNP-5 é possível simular o sistema e o experimento de forma extremamente precisa. Com o código pode-se descrever toda a geometria do núcleo de um reator nuclear, levando-se em conta todos os seus componentes e materiais. É possível, desta maneira, calcular diversas grandezas de interesse à Física de Reatores Nucleares, que são estimadas a partir de uma grande amostragem de histórias individuais de partículas, cujas trajetórias são simuladas. Na área de Física de Reatores Nucleares, dados experimentais relevantes como medidas de reatividade induzida são necessários. Isto porque, a partir de pesquisas e de dados como estes, pode-se aumentar a acurácia de simulações e a qualidade de análises e predição de fenômenos em todo o campo nuclear. Neste trabalho, foram feitas diversas simulações a partir do código MCNP-5 e então comparadas aos resultados experimentais obtidos na instalação IPEN/MB-01. Nestes cálculos, foi utilizada a biblioteca de dados nucleares ENDF/B-VII.0.

Keywords: MCNP-5, IPEN/MB-01, Reactivity, Nuclear Reactors

Agradecimentos: CNPq, IPEN

O uso das novas tecnologias da informação e comunicação no ensino de física através da modelagem computacional

Marcelo Esteves de Andrade*

**Centro Universitário do Espírito Santo, Colatina – ES, Brasil*

Neste trabalho apresentamos uma proposta de utilização de algumas tecnologias da informação e comunicação para desenvolver uma estratégia de ensino de Física para o Ensino Médio

abordando o tópico da cinemática. O objetivo da estratégia de ensino foi o de analisar o desempenho dos alunos submetidos a atividades mediadas pelo uso do computador, a estratégia contou com a utilização de aulas e testes virtuais e também com atividades de modelagem computacional com o programa *Modellus*. Todas as atividades foram aplicadas no laboratório de informática e mediadas pelo computador. Esta estratégia foi aplicada em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola da rede privada. A proposta teve como referencial teórico a Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud, que diz que a conceitualização é o centro do desenvolvimento cognitivo. Todo o material desenvolvido foi colocado em forma de um hipertexto que está disponível na internet de modo que outros professores façam uso destes recursos. Através das observações feitas durante a aplicação desta proposta, vimos que uma estratégia de ensino baseada no uso de tecnologias como estas, permitem um aprendizado mais eficaz, visto que o contato e a interação dos alunos com o objeto de estudo e com as ferramentas educacionais é muito maior quando comparado com as metodologias tradicionais, por isso esta estratégia apresenta um grande potencial como recurso educacional para o ensino de Física.

Palavras chave: Modelagem Computacional, *Modellus*, cinemática, campos conceituais.

7 - Encontro de Coordenadores do Curso de Física – EAD

A experiência do Curso de Licenciatura em Física, modalidade EAD, da UFES, no Polo UAB de Itapemirim/ES.

Silvana Batista Sales Pereira.¹

A proposta deste trabalho é relatar a experiência da implantação do Curso de Licenciatura em Física, na modalidade EAD, pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, no Polo UAB de Itapemirim/ES, no período de 2007 a 2012. Apresenta um breve histórico desta implantação no contexto da política de interiorização da UFES e da Política Nacional de Formação de Professores, no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB/DED/Capes. Os dados foram produzidos e sistematizados através de pesquisa documental e bibliográfica, incluindo o Projeto Pedagógico e demais documentos e dispositivos legais que deram origem ao Curso. Também foram utilizados os arquivos impressos e os registros do AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem, além das observações e impressões vivenciadas e compartilhadas com os demais atores envolvidos, ao longo deste processo. Pretende refletir a importância do Curso na perspectiva do atendimento a uma demanda de formação/profissionalização docente localizada em *espaços-tempos* geograficamente distantes e culturalmente distintos do “território” ou *campus* universitário, tradicionalmente instituído em nosso Estado e país. Espera contribuir à UFES e a Capes: no que se refere ao processo de avaliação, revisão e reedição do Curso; e aos Polos: sobretudo, à complexa tarefa de *ressignificação* e consolidação desses novos *espaços-tempos* de formação acadêmica e de construção do sentimento de pertencimento universitário, na modalidade de educação a distância.

Palavras-chave: Licenciatura em Física; Educação a Distância; Universidade Aberta do Brasil; Polo de Apoio Presencial.

Abstract: The purpose of this paper is to report the experience of implementation of the Degree in Physics, in ODL mode, Federal University of Espírito Santo - UFES at UAB Itapemirim Polo / ES in the period 2007 to 2012. Presents a brief history of this deployment in the context of the policy of internalization of UFES and the National Policy for Teacher Education, under the Open University of Brazil - UAB / DED / Capes. The data were produced and systematized through desk research and literature, including the Education

¹ Coordenadora do Polo UAB de Itapemirim/ES; Especialista em Formação de Orientadores Acadêmicos para a EAD (UFMT) e Gestão Educacional (FAESA); Mestranda em Educação (PPGE/UFES).

Programme and other documents and provisions that gave rise to the course. We also used the printed files and records of the VLE - Virtual Learning Environment, and the observations and impressions experienced and shared with the other actors involved throughout this process. It will also reflect the importance of perspective in the course of the response to a demand for training / professionalization spacetimes located in geographically distant and culturally distinct from the "territory" or campus, traditionally established in our state and country. Expected to contribute to UFES and Capes: with regard to the evaluation process, review and reissue of the course, and the Poles, especially the complex task of redefinition and consolidation of these new space-time academic training and building a sense of belonging university, in the form of distance education.

Keywords: Degree in Physics, Distance Education, Open University of Brazil; Polo Support Face.

1 Introdução

"Ler significa reler e compreender. Cada um lê com os olhos que tem. E interpreta a partir de onde os pés pisam. Todo ponto de vista é a vista de um ponto. Para entender como alguém lê é necessário saber como são seus olhos e qual a sua visão de mundo. Isso faz da leitura sempre uma releitura. A cabeça pensa a partir de onde os pés pisam. Para compreender é essencial conhecer o lugar social de quem olha. Vale dizer: como alguém vive, com quem convive, que experiência tem, em que trabalha, que desejos alimenta, como assume os dramas da vida e da morte e que esperanças o animam. Isso faz da compreensão sempre uma interpretação. Sendo assim, fica evidente que cada leitor é sempre um co-autor. Porque cada um lê e relê com os olhos que tem. Porque compreende e interpreta a partir do mundo que habita". (Leonardo Boff, 1998).

Início o presente relato, citando Leonardo Boff (1998) no intuito de situar o leitor à compreensão do lugar/espço de onde falo. A experiência a ser relatada é fruto da minha vivência, enquanto Coordenadora do Polo UAB de Itapemirim/ES, desde a sua concepção (2005/2006) e membro do Colegiado do Curso de Licenciatura em Física-EAD, da Universidade Federal do Espírito Santo, como representante dos Coordenadores dos 23 polos de apoio presencial da UAB no Estado do ES que ofertam o referido Curso, incluídos aqueles que, além da UAB, encontram-se, ainda, vinculados ao Pró-Licenciatura.

Minha trajetória na educação a distância teve início na/pela UFES. Em 2001, participei, como aluna, do Curso de Especialização em “Formação de Orientadores Acadêmicos para a EAD”, realizado em parceria com a UFMT e, neste mesmo ano, iniciei na atividade de orientadora acadêmica do Curso de Pedagogia – séries iniciais, EAD, onde atuei até 2006, no cre@ad de Cachoeiro de Itapemirim/ES.

Dentre as diversas formas de abordagem teórico-metodológica, optei por um recorte que possibilite compreender o processo de integralização do Curso, para além da arquitetura proposta em seu Projeto Pedagógico, considerando as diversas formas de re/apropriação e res/significação cultural pelos *sujeitos praticantes* (Certeau, 1994) no cotidiano do Polo.

Ferraço (2007) nos aponta que “pensar os currículos de uma escola implica, então, viver seu cotidiano, o que inclui, além do que é formal, e tradicionalmente estudado, toda a dinâmica das relações estabelecidas” e cita Sacristán, ao destacar Stenhouse (1984, p. 27):

“Uma coisa é o currículo considerado uma intenção, um plano ou uma prescrição que explica o que desejaríamos que ocorresse nas escolas e outra o que existe nelas, o que realmente ocorre em seu interior. O currículo tem de ser entendido como cultura real que surge de uma série de processos, mais que como objeto delimitado e estático que se pode planejar e depois implantar. (1995)”

Ainda segundo Ferraço (2007):

“assim como as redes de saberes-fazer não se limitam ao território das escolas, também os sujeitos que as tecem não se reduzem aos sujeitos que lá estão por ocasião da realização das pesquisas. Como já dito, estamos considerando sujeitos potenciais de nossas pesquisas todos aqueles que, de forma mais direta ou indireta, estão envolvidos na tessitura e partilha das redes cotidianas. Outro aspecto a ser destacado tem por objetivo descaracterizar a idéia de redes de fazeressaberes como algo que acontece no cotidiano, como uma dada característica ou propriedade do cotidiano. Consideramos cotidiano o próprio movimento de tessitura e partilha dessas redes. As redes não estão no cotidiano. Elas são o cotidiano!”

Na tentativa de re/des/velar os caminhos até aqui percorridos, farei uma breve descrição do Curso, buscando situá-lo no contexto da política de interiorização da UFES, através da modalidade de Educação Aberta e a Distância. A seguir, relatarei o processo de articulação política e acadêmica, bem como as tentativas de “parceria” para implementação do referido Curso no Polo da cidade de Itapemirim/ES, no âmbito do Sistema Universidade Aberta do Brasil, com fins à formação de professores para a educação básica da rede estadual de ensino. Por fim, ressaltarei a relevância do Curso e algumas das dificuldades enfrentadas pelos alunos ao longo da formação, buscando compreender os meios ou *táticas* (Certeau, 1994) utilizadas por estes no processo de re/apropriação e res/significação dos recursos e dos espaços-tempos utilizados.

Desta forma, buscarei contribuir com uma análise acerca do alcance social do Curso, seja pelo atendimento à grande demanda de formação docente de nosso município e região e, ainda, pelo acesso de uma população historicamente excluída dos meios da produção acadêmico-científica de seu Estado e, que se vê, pela primeira vez, pertencente aos quadros de uma instituição pública/federal de ensino superior: a UFES.

2 Interiorização da UFES na modalidade EAD: uma trajetória ainda em construção.

A UFES, primeira e única universidade pública do Estado do ES, até a presente data, foi criada em 1954 (Lei Estadual Nº 806, de 07/05/54), com a denominação de Universidade do Estado do Espírito Santo e somente em 1961 (Lei Nº 3.868, de 30/01/61), foi federalizada. Seu único campus (Goiabeiras) está localizado na capital do Estado e atende, historicamente, uma população concentrada na região metropolitana da Grande Vitória, ofertando ensino, pesquisa e extensão.

Somente após a Promulgação da Constituição Federal de 1988 e por força desta, a UFES, a exemplo de outras Universidades Públicas do país, dá início, ao seu processo de interiorização, podendo ser destacado em 02 momentos distintos: 1) Em 1990, com a criação do Coordenação Universitária Norte do Espírito Santo (CEUNES); e 2) em 2000, com a criação do Núcleo de Educação Aberta e a Distância ([ne@ad](#)). Vale ressaltar que a UFES mantém, desde a década de 60, no sul do Estado, um Centro de Ciências Agrárias, o qual pode ser considerado uma unidade de ensino descentralizada do Campus de Goiabeiras.

Conforme os estudos de Gatti, B. A. e BARRETO, E.S. DE SÁ (2007):

“Em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional abriu novas possibilidades de desenvolvimento

da EAD no país, estabelecendo, em seu art. 80, que 'o Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada'. À União fica reservado o credenciamento das instituições para esse fim, cabendo aos respectivos sistemas de ensino as normas para produção, controle e avaliação de programas de EAD e a autorização para a sua implementação (Brasil, 1996). Em 1998, o Ministério da Educação promove a regulamentação de EAD por meio dos Decretos nos 2.494/98 (BRASIL, 1998a) e 2.561/98 (BRASIL, 1998b) e da Portaria nº 301/98 (BRASIL. MEC, 1998). Esta última normaliza os processos de credenciamento de instituições que se propõem a oferecer cursos de graduação e educação profissional tecnológica a distância, abrindo a possibilidade de parcerias e convênios entre instituições."

Foi neste cenário que a UFES instituiu o [ne@ad](#) – Núcleo de Educação Aberta e a Distância (com sede no campus de Goiabeiras) e criou uma estrutura estadual regionalizada, com 13 [cre@ads](#) - centros regionais de educação aberta e a distância, sediados e estruturados em municípios estrategicamente selecionados para o atendimento de uma demanda de aproximadamente 12.000 professores que atuavam, nas redes municipais e estadual, sem formação em nível superior. Cabe aqui ressaltar que o modelo adotado pela UFES para a EAD, foi o de “semipresencial” ou “bimodal”, no qual, além da carga horária a distância, os alunos teriam, obrigatoriamente, uma carga horária presencial a ser cumprida nos [cre@ad](#)'s.

Entre os anos de 2001 e 2006, a UFES, através do Centro de Educação e em parceria com a UFMT, ofertou, nestes 13 [cre@ad](#)'s, 03 turmas do Curso de Pedagogia – Séries Iniciais, atingindo um quantitativo de 6.000 alunos formados em todo o Estado. Este processo aconteceu graças à celebração de convênios entre a UFES, o Governo do Estado e 75 dos 78 municípios capixabas, os quais previam o repasse de recursos financeiros proporcionalmente ao número de professores/alunos participantes de suas respectivas redes.

Tal modelo foi altamente inovador para o Estado e, dado o caráter da excepcionalidade quanto ao formato e implantação, diferente dos trâmites de discussão e aprovação até então instituídos no meio acadêmico, ele trouxe consigo impactos e desafios que dificultaram e ainda dificultam a aceitação da cultura da EAD, no âmbito da Universidade. No entanto, vale ressaltar que, não muito diferente tem acontecido em outros contextos educativos, onde a EAD

ainda é vista como desqualificada e inferior ao tradicional modelo da “presencialidade”.

As discussões e pesquisas a cerca da EAD e, ainda sobre os avanços das tecnologias da comunicação e da informação – TIC, seja a nível nacional e mesmo internacional, foram ganhando força e espaço cada vez maiores nas políticas públicas governamentais. Paralelamente, várias iniciativas e programas fomentados pelo Governo foram se desenvolvendo, ao longo deste período, como a TV Escola, o PROINFO e o Pró-Licenciatura. No entanto, não havia, ainda, um sistema integrado e capaz de atender à gigantesca demanda de formação superior indicada nos diagnósticos do Plano Nacional de Educação – PNE, cuja responsabilidade constitucional, cabia/cabe à União.

Desta forma, em 2006, o Governo Federal, através do Decreto 5.800 de 18/06/2006, institucionalizou no âmbito da SEED/MEC, um sistema articulado entre a União, as Instituições Públicas de Ensino Superior - IPES e os entes federados (Estados e Municípios) que ficou denominado “Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB”.

A partir de então, passamos a ter, no Estado do Espírito Santo, além da UFES, o Ifes – Instituto Federal do Espírito Santo (naquela ocasião denominado CEFETES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo) como mais uma instituição pública/federal a ofertar Cursos na modalidade de Educação a Distância.

Além disto, o Sistema UAB credenciou 19 municípios no Estado, através do Edital SEED/MEC Nº 01/2005, D.O.U. 20/12/2005, proponentes de “Polos de Apoio Presencial”, definidos no Decreto 5.800/2006 (Art. 2º, § 1º) como *“unidade operacional para o desenvolvimento descentralizado de atividades pedagógicas e administrativas relativas aos cursos e programas ofertados a distância pelas instituições públicas de ensino superior”*.

Dos 13 cre@ads já instituídos pela UFES, 09 foram credenciados pela UAB no ano seguinte, através do Edital SEED/MEC Nº 01/2006/2007, D.O.U. 18/10/2006, os quais ficaram conhecidos como Polos UAB 2. Vale ressaltar que, tais Polos já ofertavam, desde o ano de 2006, o Curso Piloto da UAB em Administração, pela UFES. Foram estes os Polos que receberam os Cursos de Formação de Professores no âmbito do Programa Pró-Licenciatura, uma vez que já se encontravam estruturados na ocasião de implantação do referido Programa, pelo ne@ad/UFES.

Desta forma, embora a legislação brasileira estabeleça o Ensino Superior como competência da União, o processo de democratização do acesso a este nível de ensino em nosso país, tem sido possível, graças às parcerias estabelecidas entre esta e os entes federados. No Estado do Espírito Santo, a oferta da educação superior pública, que até bem recentemente, era “privilégio” de uma pequena parte da população capixaba, vem sofrendo alterações visíveis, ou seja, se até o final do século passado, os estudantes precisavam se deslocar ou até mesmo se estabelecer na capital para estudarem na UFES, temos hoje, assistido a um movimento contrário, onde novos caminhos estão sendo

trilhados para que esta (a UFES) chegue e se estabeleça nos municípios onde residem os “novos estudantes”. Mas, quem são estes novos estudantes? E onde, afinal, eles estão? Na continuidade deste texto, buscarei identificar uma pequena parcela destes alunos a quem me refiro: os alunos do Curso de Licenciatura em Física – EAD do Polo UAB de Itapemirim/ES.

3 O Curso de Licenciatura em Física, modalidade EAD da UFES.

“Em 2006, retomando simulações realizadas em anos anteriores pelo Inep com base no Censo Escolar da Educação Básica e no Censo da Educação Superior, acrescidas das informações do Censo dos Profissionais do Magistério da Educação Básica¹⁴, realizado em 2003, mas publicado em 2006, os estudos publicados pelo Conselho Nacional de Educação (BRASIL. MEC/CNE, 2007) e pelo Inep (BRASIL. MEC/Inep, 2006a) mostram que o número de professores formados nos últimos 15 anos apresentava enorme defasagem em relação às demandas de professores na educação básica. Mais ainda, que havia baixo percentual de professores com formação inicial nas respectivas disciplinas em que lecionavam, embora pudessem ter sido habilitados por meio de formação contínua, e que apenas em Língua Portuguesa, Biologia e Educação Física havia mais de 50% de docentes com formação na disciplina específica. A situação mais grave era a da área das ciências da natureza, em que havia apenas 9% de professores de física com formação específica, e 13% de química, déficit que incidia particularmente sobre o ensino médio.”
(GATTI, B.A.; BARRETO, E.S. DE SÁ, 2009)

Os dados acima apresentados foram publicados no livro “Professores do Brasil: impasses e desafios”, por Gatti, B. A. e BARRETO, E.S. DE SÁ (2009). A obra é fruto de uma pesquisa realizada pela Fundação Carlos Chagas em parceria com a UNESCO e traz um amplo estudo sobre a formação de professores no Brasil.

O Curso de Licenciatura em Física, modalidade a distância, da Universidade Federal do Espírito Santo foi criado e aprovado pelo Departamento de Física/Centro de Ciências Exatas e Conselhos Superiores da UFES, num período onde a expansão da modalidade de educação a distância e a emergência de formação docente para a educação básica acenavam com

grande entusiasmo no cenário da política educacional brasileira. No ano de 2005, o MEC lançou o Pró-Licenciatura, programa destinado à formação de professores que encontravam-se em atuação nas redes de ensino sem a licenciatura exigida para as disciplinas específicas que ministravam.

Com o Projeto Pedagógico do Curso - PPC já aprovado pela SEED/MEC para oferta no âmbito do Pró-Licenciatura (originalmente prevendo a oferta de 1.011 vagas) a UFES propõe, também em 2006, a integração e articulação deste mesmo Projeto ao Sistema Universidade Aberta do Brasil, com a oferta de 500 novas vagas (Portaria N° 07 de 22/02/2006). Conforme descrito no PPC:

“Os princípios norteadores do Curso de Licenciatura em Física na modalidade de ensino à distância, são decorrentes não só das abordagens epistemológicas e metodológicas do curso, mas também do fato de que o corpo docente será composto por *alunos que concluíram* o ensino médio. Assim, o campo conceitual que subsidia o projeto, parte inicialmente, da necessidade da Física existir como parte do conhecimento científico integrante na formação biológica e psicológica do homem, tendo como consequência à sua atuação no meio social no qual ele interage.”

No que diz respeito à proposta e estrutura acadêmica, os 02 Projetos (UAB e Pró-Licenciatura) apresentam o mesmo Curso. No entanto, no que se refere à operacionalização, apresenta 04 importantes distinções para a gestão:

1. Financiamento – os recursos para o Pró-Licenciatura previam investimentos em laboratórios didáticos, além de outros recursos materiais e recursos humanos nos Polos, enquanto os da UAB seriam de competência exclusiva dos municípios mantenedores. O Pró-Licenciatura previa, inclusive, bolsa de estudo aos alunos-professores;
2. Vagas – Seria ofertado o quantitativo exato de vagas apresentado no levantamento de demanda realizado nas redes municipais e estadual de ensino para o Pró-Licenciatura. Para a UAB, foram disponibilizadas 30 vagas por Polo;
3. Público-alvo – As vagas do Pró-Licenciatura só poderiam ser preenchidas por professores em efetivo exercício, na rede pública, em cuja disciplina atuava sem habilitação específica. Este levantamento considerava o município sede e os demais do entorno que compunham os cre@ad's;
4. Polo credenciado – No Estado do Espírito Santo, somente os 09 Polos credenciados no Edital UAB 2 foram contemplados com o Pró-Licenciatura, em virtude de já se encontrarem estruturados, enquanto

cre@ad's da UFES, na ocasião de aprovação do Projeto Pedagógico do Curso.

Desta forma, o Curso teve início, em 04/11/2008, simultaneamente, em 23 Polos, sendo 13 da UAB 1, com 390 alunos; e 10 da UAB 2/Pró-Licenciatura, com 535 alunos.

4 A experiência da implantação do Curso de Licenciatura em Física-EAD da UFES, Polo UAB de Itapemirim/ES

O Polo UAB de Itapemirim/ES foi credenciado junto ao MEC através do Edital SEED/MEC Nº 01/2005, D.O.U. de 20/12/2005 e iniciou suas atividades com o 1º Curso Superior (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas-EAD), em parceria com o Ifes, em dezembro de 2007.

Desde então, já são 13 cursos ofertados (Graduação, Especialização e Aperfeiçoamento), em parceria com o Ifes e a UFES, atendendo diretamente a 365 alunos, até a presente data. Atualmente, estamos com 08 Cursos em funcionamento, totalizando 141 alunos com matrícula e frequência ativa.

A institucionalização ocorreu em 2012, através da Lei Complementar Municipal Nº 140, de 12/04/2012.

Ao longo destes últimos 06 anos de implantação, temos enfrentado grandes desafios e paralelamente à gestão acadêmica e administrativa, uma de nossas principais preocupações tem sido a de criar, no cotidiano do Polo, uma cultura de pertencimento universitário.

Desta forma, a cada novo Curso que iniciamos, buscamos promover, para além do que está proposto em seu Projeto Pedagógico Pedagógico, ações que enfatizem um maior envolvimento e movimento dos alunos com as demandas e a cultura local. O espaço do Polo, neste sentido, deixa de existir enquanto arquitetura física, sendo continuamente recriado pelas redes de saberes e fazeres estabelecidas pelos diversos sujeitos praticantes deste espaço.

Destacaremos aqui, algumas ações relacionadas ao Curso de Licenciatura em Física, no entanto, lembramos que, em virtude da complexidade existente nas redes estabelecidas no cotidiano, não o trataremos de forma isolada ao contexto maior que compõe o Polo.

4.1 – PROCESSO SELETIVO E MATRÍCULA:

O Polo UAB de Itapemirim/ES, assim como os demais credenciados no Edital UAB 1, não foi incluído na oferta do Pró-Licenciatura e ofertou 30 vagas no âmbito da UAB. 75 candidatos realizaram inscrição e participaram do PS UFES EAD 2008/2 para o Curso de Licenciatura em Física, através do vestibular, realizado na cidade de Itapemirim/ES, em 21/09/2008.

Vale lembrar que o vestibular, incluindo os outros 03 Cursos de Graduação ofertados pela UFES, neste mesmo processo, foi realizado por 508 candidatos e envolveu uma equipe de 46 colaboradores.

A aula inaugural foi realizada em 04/11/2008, numa cerimônia coletiva que reuniu cerca de 180 pessoas, entre autoridades, servidores do Polo, tutores, imprensa local, e os alunos aprovados para os 04 Cursos de Graduação, 01 de Especialização e 01 de Aperfeiçoamento da UFES, ofertados neste mesmo período.

Aliada à “calourice” dos alunos, destacamos também a nossa, enquanto equipe de uma instituição em início de construção, vivendo um processo inédito de abrangência e relevância ainda desconhecidas. Foi no dia-a-dia e no enfrentamento das situações que se colocavam a todo instante, que fomos construindo, junto aos interlocutores da UFES, as condições necessárias ao início e continuidade do Curso.

4.2 – PERFIL DOS ALUNOS:

Iniciamos com os 30 alunos matriculados e já no 1º mês tivemos a desistência de 01 aluno, tendo sua vaga substituída pelo 1º suplente.

Durante o processo de matrícula foi possível verificar que a clientela a ser atendida era bastante diversificada, quanto à idade, área de atuação profissional e município de residência. Dos 30 alunos matriculados, apenas 06 eram moradores do município de Itapemirim. Os demais residiam nos municípios de Marataízes e Cachoeiro de Itapemirim. Cerca 92% dos alunos concentrava-se na idade entre 25 e 35 anos; 01 aluna tinha idade inferior a 20 anos e 01 aluno idade superior a 40 anos.

Com relação à formação anterior e área de atuação/experiência profissional, tínhamos os seguintes alguns dados:

- 12 alunos já possuíam formação em nível superior (outras áreas) e já atuavam no Magistério (ensino fundamental e médio) em disciplinas como Ciências, Matemática e Química;
- 18 alunos estavam cursando a sua 1ª Graduação. Destes, 01 já atuava como Professor de Física, há mais de 20 anos e 17 não tinha qualquer experiência na área.

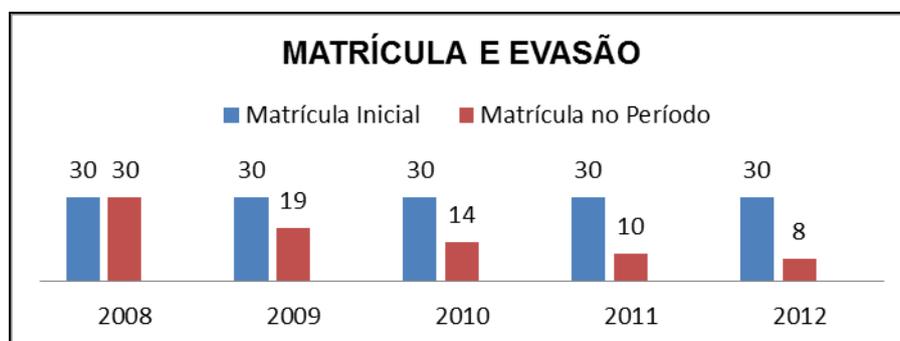
Independente das diferenças e singularidades próprias a cada um dos alunos, eles tinham em comum, o desafio de cursar, pela primeira vez, uma Licenciatura de uma IES federal e na modalidade de educação a distância. Cada qual precisava, ao seu modo, “inventar” novos tempos, novos espaços e novas formas de aprendizagem, que incluíam ainda o desafio de “operar” os muitos recursos disponibilizados pelas TIC para o estabelecimento das novas relações, surgidas a partir daquele momento.

4.3 – EVASÃO:

Segundo Belloni (1999), “a autonomia proposta no EAD, faz surgir um dos grandes desafios a ser combatido, que é a evasão do ambiente virtual de aprendizagem e também do momento presencial no polo. Sendo assim, essa autonomia delegada ao aluno constitui fator de influência na evasão no curso de graduação à distância”.

O processo de evasão do Curso deu-se já a partir do 1º Módulo e dentre as principais causas detectadas, estava a dificuldade de adequação do tempo para dedicação às atividades acadêmicas, uma vez que na modalidade EAD, a princípio, tem-se uma “falsa” ilusão de que um Curso possa ser feito de forma mais rápida ou até mais “fácil”. No entanto, os alunos foram percebendo, no dia-a-dia que se tratava do inverso, ou seja, a “distância” dos professores especialistas/conteudistas, exigia-lhes uma maior disciplina com relação às leituras, estudos em grupo, busca de leituras complementares, enfim, eles precisavam buscar outras formas para aprender e o grau de exigência nas atividades e avaliações era tão intensa quanto no sistema presencial e, ainda, que muitos tentassem “burlar” as regras, eles foram percebendo que não seria possível cursar uma Graduação da UFES, sem uma dedicação mínima de 20h semanais de estudo. Aliado a este fator, somam-se outros como o fato de terem assumido projetos pessoais e/ou profissionais que lhe eram prioritários naquele momento e a imensa dificuldade com relação aos conteúdos propriamente ditos, fator este também grande responsável pela evasão de Cursos na área de Ciências Exatas, no sistema presencial.

Desta forma, ao final do 1º ano (2009), tínhamos 19 alunos; ao final do 2º (2010), caímos para 14; ao final do 3º (2011), tínhamos 10; e atualmente (2012), contamos com 08 alunos, apenas, com matrícula e freqüência regular. Com isto podemos visualizar um percentual crescente de evasão, chegando, nesta data, a 73%.



4.4 – TUTORIA PRESENCIAL.

A concepção de orientação acadêmica/tutoria está assim descrita no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física-EAD:

“O orientador acadêmico do curso de Licenciatura em Física é um facilitador de aprendizagem, tendo como função possibilitar a mediação entre o estudante e o material didático do curso e as atividades práticas. A aprendizagem é compreendida como um dos elementos do processo educativo que possibilita a (re)significação da educação a distância, principalmente em termos de permitir, em razão de suas características, o rompimento da noção de tempo/espço da escola tradicional. O tempo, na modalidade de ensino EAD, traz a possibilidade de se garantir respeito às diversidades e singularidades de grupos e/ou indivíduos. Nesse sentido, é fundamental o papel dos orientadores acadêmicos, pois eles são a ligação com as particularidades do conhecimento e com a diversidade regional.”

Os 02 tutores que atuam, hoje, no Curso, são os mesmos que foram selecionados no 1º Processo Seletivo, portanto, acompanham a turma, desde o início da formação.

O 1º possui formação superior em Ciências Contábeis com complementação pedagógica em Matemática. Ao longo do Curso, participou de diversos cursos e encontros de formação na área de EAD e concluiu o Curso de Especialização em Mediadores em EAD, pela UFES, em 2011.

O 2º possui formação superior em Matemática e Especialização em Ensino de Física. Também ao longo do Curso participou de cursos e encontros na área de EAD e, atualmente, é aluno do Curso de Licenciatura em Informática - EAD, pelo Ifes.

Ambos desempenham a tarefa de tutoria, conforme fora proposto pela UFES e pela própria UAB, no sentido de ser aquele que acompanha, incentiva e participa do grupo de estudos como “mais um”, ou seja, ainda que quisessem, não possuem a incumbência de explicar conceitos e conteúdos pertinentes às disciplinas, mas, detectar as dificuldades dos alunos e junto com eles,

encaminhar formas para saná-las, junto ao professor especialista, ao tutor a distância, e/ou indicando bibliografias disponíveis.

No entanto, os mesmos também viveram/vivem a angústia de ressignificar este novo “modelo” de docência, assumindo para si, em várias situações, tarefas que estavam além de suas atribuições, tendo que ministrar conteúdos, corrigir exercícios e outras funções que se faziam necessárias, face à angústia dos alunos por respostas às muitas dúvidas e dificuldades que se apresentavam.

A ausência de um profissional no Polo, que dê conta de tratar as questões relacionadas ao conteúdo específico das disciplinas, é, ainda, uma grande dificuldade apontada pelos alunos. No entanto, percebemos esta dificuldade em todos os Cursos da área de Ciências Exatas que ofertamos. O modelo tradicional da “presencialidade” do professor é, ainda, algo muito forte e impregnado na cultura da formação docente e mesmo em outras áreas de formação. O desenvolvimento da autonomia na construção do conhecimento pelo aluno no ensino superior, na modalidade EAD, carece, ainda, de muitos estudos e creio ser um processo de fundamental importância para o sucesso do aluno, nesta modalidade.

Ainda com relação a este aspecto, também destaco a necessidade de se repensar o sistema de avaliação, uma vez que os modelos e instrumentos adotados, até então, em nada têm se diferenciado daqueles utilizados no ensino presencial. Penso que, enquanto continuarmos a “transpor” esses modelos para a EAD, estaremos comprometendo a qualidade e mesmo a viabilidade do que propomos como especificidades para esta modalidade.

Em muitas ocasiões, os alunos puderam contar com o auxílio dos colegas, que já tendo cursado uma 1ª Licenciatura, conheciam com maior propriedade alguns assuntos. Aqui é possível referenciar um aluno, em especial, cuja experiência como professor de Física na Educação Básica, há mais de 20 anos, mesmo sem habitação em nível superior, possibilitou-lhe auxiliar os colegas com o amplo domínio de conteúdo que possui. Trata-se, para nós do Polo de Itapemirim, de um caso excepcional e que vem, de forma muito significativa, contribuindo ao Curso.

4.5 – INFRA-ESTRUTURA E AULAS PRÁTICAS:

O Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física EAD UFES, ao tratar da organização curricular, informa (p. 36), que:

“A organização curricular dos cursos de licenciaturas tem origem na Resolução CNE/CP nº 2/2002 de 19 de fevereiro de 2002, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 28/2001, homologado em 17/01/2002, que instituiu a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura. Em

consonância com esta Resolução propõe-se que o curso que formará os futuros professores de Física tenha 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular vivenciadas ao longo do curso e mais 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado iniciado a partir da segunda metade do curso, além de 1.800 (hum mil e oitocentas) horas de conteúdos curriculares de natureza científicocultural e 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científicoculturais, perfazendo um total de no mínimo de 2.800 (duas mil e oitocentas) horas para a integralização do curso, onde a articulação teoria-prática será distribuída através da composição de eixos formadores de conhecimento: a) Formação do Conhecimento de natureza Científico-Cultural, que envolve as disciplinas de conteúdos de Física; b) Formação Pedagógica Geral que tem a Prática como Componente Curricular, que envolve as disciplinas que discutem e analisam os processos educativos, c) Formação para a pesquisa como princípio educativo e d) Formação Pedagógica Específica como atividades acadêmicas científicas culturais, com disciplinas que discutem a formação do professor para a área de Física.”

O prédio onde funciona o Polo UAB de Itapemirim/ES foi construído com recursos próprios do município para a finalidade específica de funcionar como tal. No entanto, não foi possível, naquele momento, construir os laboratórios didáticos exigidos pelos Cursos ofertados.

Desde o início da articulação para a oferta do Curso de Licenciatura em Física, assim como para a oferta dos Cursos Licenciatura em Química e Licenciatura em Artes visuais, buscou-se, através de várias reuniões e expedientes formais, uma parceria com o Governo do Estado, através da SEDU para a instalação de laboratórios didáticos/experimentais na EEEFM “Washington Pinheiro Meirelles”, localizada em frente ao Polo de Itapemirim. Tal parceria foi assumida através de acordos com a UFES (prevendo os demais municípios mantenedores de Polos) e com o município de Itapemirim, especificamente. No entanto, a ação não foi efetivada e nossos alunos ficaram, ao longo dos 03 primeiros anos de Curso, sem realizar as atividades práticas previstas nos Planos de Ensino das disciplinas cursadas, situação esta que também acreditamos ter desmotivado e prejudicado a formação de muitos de nossos alunos.

No entanto, considero importante aqui ressaltar que a ausência desses equipamentos pôde, em parte, ser suprida com outras formas e usos dos

recursos disponíveis. Nas disciplinas de Seminário e mesmo outras, os alunos tiveram oportunidade de criar, a partir de estudos e pesquisas, situações e experimentos baseados nos paradigmas da Física no cotidiano. Tal fato, a meu ver, parece ser de grande relevância à formação dos mesmos, uma vez que a grande maioria das escolas de educação básica, em nossa região e, onde certamente, esses futuros professores irão atuar, não dispõem de laboratórios equipados para realização de atividades práticas com os alunos.

A solução definitiva para este problema só foi possível através da utilização do Laboratório de Física do Polo UAB de Cachoeiro de Itapemirim/ES, que assim como os demais Polos que receberam a oferta de Cursos do Pró-Licenciatura, foi contemplado pelo Governo Federal com os equipamentos necessários à sua instalação.

Desta forma, a Prefeitura Municipal de Itapemirim disponibiliza transporte gratuito para a locomoção dos nossos alunos e os tutores, que os acompanham durante as aulas, previamente agendadas e ministradas pelos professores da UFES.

Além das atividades de ensino (presencial e virtual) e das práticas, experimentos e pesquisas, os alunos também realizam atividades de estágio supervisionado e extensão, participando de cursos e eventos acadêmico-científico-culturais, promovidos pelo Polo e pela UFES.

Orientamos que todo o percurso de estudos realizado, seja registrado nos “diários de bordo”, elaborados individualmente por cada aluno, sob a orientação dos tutores presenciais. Os diários de bordo constituem a maneira própria que cada aluno encontra para registrar suas dúvidas, orientações recebidas, agenda de atividades e avaliações, dificuldades encontradas e as formas, que aqui poderíamos denominar de *táticas* (Certeau, 1994) para a superação destas dificuldades e a ressignificação dos recursos, tempos e espaços utilizados ao longo de seu percurso formativo.

4.6.1 Realização de aula prática/experimental no Laboratório de Física do Polo UAB de Cachoeiro de Itapemirim/ES, com o Prof. Dr. Marcos Tadeu D’azeredo Orlando (UFES):



4.6.2 Realização e apresentação de atividades práticas/experimentos montados pelos alunos no Polo - disciplina Física 3B.



5 Considerações Finais

Ferraço (2007) Ao discutir os currículos praticados no cotidiano, cita Oliveira (2003, p. 68):

“É com Certeau que vamos, mais uma vez, buscar a compreensão das formas de criação de alternativas curriculares, tentando evidenciar as “artes de fazer” daqueles a quem foi reservado o lugar da reprodução. (...) O cotidiano (...) aparece como espaço privilegiado de produção curricular, para além do previsto nas propostas oficiais.”

É no cotidiano dos Polos que os Cursos na modalidade EAD acontecem. Desta forma, para tentar compreendê-los, necessário se faz *mergulhar* (Alves, 1998) nestes cotidianos para mais e melhor buscar apropriar-se dos sentidos produzidos pelos sujeitos que o praticam e o “inventam”.

Os Polos são espaços universitários *instituintes* (Linhares, C.F.S., 2000) ressignificados pela cultura local, sem qualquer pretensão de serem iguais, melhores ou piores que um campus universitário tradicionalmente instituído.

Faz-se necessário repensar esse novo *lócus* de formação, a partir de suas próprias singularidades e enquanto espaços pertencentes àqueles que nele/dele vivem, criam, transitam, praticam...

A cultura da EAD é bastante recente se formos considerar os vários séculos de dominação e colonização segundo o modelo burguês e europeu de Educação, em nosso país. Trata-se de uma área que merece maior atenção e problematização por parte dos pesquisadores e instituições de ensino, especialmente, as que se dedicam a estudar a Educação e a formação dos educadores.

Considerando a elevação das exigências de formação de todos os professores da educação básica em nível superior, determinada pela legislação nacional e a grande dívida por parte da União com relação à oferta de vagas neste nível, a EAD surge como uma das formas mais viáveis para a efetivação das políticas públicas de formação. No entanto, a “explosão” de sua oferta e o crescimento desenfreado da rede privada tem trazido grandes preocupações quanto à precariedade e à capacidade de gerenciamento e avaliação por parte das instâncias reguladoras, a fim de que se possa garantir padrões mínimos de qualidade a esta formação.

O Curso de Licenciatura em Física, na modalidade a distância da UFES é um exemplo claro das conseqüências desta política. A palavra “conseqüências” é aqui por mim empregada, num sentido muito otimista, uma vez que entendo ser necessário o movimento, a instabilidade e a incerteza para que possamos reavaliar e reconsiderar concepções e práticas, até então entendidas como certas e únicas. O próprio Currículo do Curso precisa ser ressignificado a partir dos usos e das formas não previstas de ação e intervenção dos sujeitos praticantes, no cotidiano das IES e dos Polos.

O movimento da EAD, apesar das muitas indagações que a atravessam, não só caminha para sua consolidação como também faz indagar o próprio sistema de educação pública presencial. Fato este que podemos, atualmente, verificar nas reivindicações de docentes do país, face à desvalorização e sucateamento do sistema universitário federal.

A Educação carece de investimentos em todos os níveis e modalidades e os municípios do interior, assim como as regiões metropolitanas, necessitam ter acesso a um ensino superior público e de qualidade. Se no século passado, a luta pela democratização de acesso ao ensino fez-se apenas para a educação básica, vivemos hoje, cada vez mais, a necessidade de se ampliar este debate, sob pena de termos que amargar mais 500 anos para que toda a população consiga exercer o direito de prosseguir seus estudos em nível superior.

A existência dos Polos de Apoio Presenciais do Sistema Universidade Abertas do Brasil significam uma passo importantíssimo para esta expansão. Para tanto, necessitam ser pensados para além de sua condição física. É necessário pensá-los como espaços onde “pulsam” a vontade de viver, de crescer e de aprender. Espaços de encontros, desencontros, contradições, idéias, conflitos e tantos outros sinônimos capazes de “caracterizar” qualquer outro espaço de formação, que com toda esta complexidade, significam para os alunos da EAD, a campus da Universidade a qual eles pertencem.

A experiência do Curso de Licenciatura em Física-EAD da UFES no Polo de Itapemirim/ES tem sido assim construída e entendida, não apenas para os que nele agora estão, mas para os muitos que ainda virão e darão continuidade a este “movimento” que está para além de uma revolução no sistema educacional, pois avança para uma revolução que abrange o desenvolvimento político, cultural e social de toda a região.

Referências Bibliográficas

ALVES, N. *O espaço escolar e suas marcas*. Rio de Janeiro: DP&A, 1998.

BELLONI, M. L. *Educação a distância*. São Paulo: Autores Associados, 1999.

BOFF, L. *A águia e a galinha: a metáfora da condição humana*. 40 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

BORGIO, I.A. *UFES: 40 anos de história*. Vitória: UFES, 1995.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado, 1988.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.

BRASIL. *Parecer CNE/CP nº 9/2002*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Diário Oficial da União, Brasília, 8 maio 2001.

BRASIL. *Resolução CNE/CES nº 9/2002*. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. Diário Oficial da União, Brasília, 26 de março de 2002.

BRASIL. *Lei nº 10.172, de 09 de junho de 2001*. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo da Educação Superior*. Brasília: INEP, 2009

BRASIL. *Decreto nº 3.276 de 6 de dezembro de 1999*. Dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 7 dez. 1999.

BRASIL. *Decreto nº 3.554, de 7 de agosto de 2000*. Dá nova redação ao § 2º do art. 3º do decreto nº 3.276, de 6 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a formação em nível superior de professores para atuar na educação básica. Diário Oficial da União, Brasília, 8 ago. 2000.

BRASIL. *Decreto nº 3.860 de 9 de julho de 2001*. Dispõe sobre a organização do ensino superior, a avaliação de cursos e instituições, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 10 jul. 2001.

BRASIL. *Decreto nº 5.800 de 8 de junho de 2006*. Dispõe sobre a Universidade Aberta do Brasil – UAB. Diário Oficial da União, Brasília, 09 jun. 2006.

BRASIL. *Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009*. Institui a Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica, disciplina a atuação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES no fomento a programas de formação inicial e continuada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 30 jan. 2009.

CERTEAU, M. *A invenção do cotidiano 1: as artes de fazer*. Petrópolis: Vozes, 1994.

FERRAÇO, C.E. *Eu, caçador de mim*. In: GARCIA, R.L. (Org.). *Método: pesquisa com o cotidiano*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

FOERSTE, E. *Parceria na Formação de Professores*. São Paulo: Cortez, 2005.

GATTI, B.A.. BARRETO, E.S. DE SÁ. *Professores do Brasil: Impasses e Desafios*. Brasília: UNESCO, 2009.

LINHARES, C.F. S. *Experiências Instituintes em Escolas Públicas: memórias e projetos para a formação de professores*. Projeto de Pesquisa/CNPq. Rio de Janeiro, 2000

OLIVEIRA, D. A. *O trabalho docente na América Latina: identidade e profissionalização*. Revista Retratos da Escola, Brasília, v.2, n.2-3, p.29-39, jan./dez.2008.

OLIVEIRA, I.B. *Currículos praticados: entre a regulação e a emancipação*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. *Indagações sobre currículo: currículo, conhecimento e cultura*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

MORETTO, C. *Formação de Professores de séries iniciais do ensino fundamental na modalidade de educação aberta e a distância: um estudo sobre parceria entre professores da escola básica e professores da universidade*. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

SACRISTÁN, G. *Currículo e diversidade cultural*. In: SILVA, T.T.; MOREIRA, A.F. (Org.). Territórios contestados. Petrópolis: Vozes, 1995.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Coordenação de Interiorização. Núcleo de Educação Aberta e a Distância. Programa de interiorização da UFES na modalidade aberta e a distância (EAD). *Projeto de Implantação do Curso de Licenciatura Plena em Educação Básica, séries iniciais – 1ª a 4ª séries*. Vitória, 2001.

Gestão de cursos EaD: o desafio da gestão acadêmica nos Polos de apoio presencial da Universidade Aberta do Brasil.

Maria Aparecida Trarbach¹

Roseli Gonring Hehr²

¹Coordenadora do Polo UAB em Domingos Martins ES,

²Tutora a Distância do Curso de Letras/Português (IFES); Gerente pedagógica da Secretaria de Educação e Esporte. Domingos Martins, ES

Resumo

O artigo analisa a gestão pedagógica do curso de Licenciatura em Física, a partir da Teoria Transacional, cunhada por Moore. Descreve a mediação pedagógica em EaD considerando as variáveis relativas autonomia, diálogo e estrutura do programa, que são de âmbito psicopedagógico, uma vez que as tecnologias interativas possibilitam a interação dos sujeitos, acarretando um imenso número de diálogos. A variável de maior distância é a autonomia, pois requer atributos que ainda precisam ser construídos como administração do tempo de estudos, saber buscar informações, e o comprometimento com a aprendizagem.

Palavras chave: Educação a Distância, Distância Transacional, autonomia.

1. Introdução

A educação assume papel complexo, pois se volta como opção técnica voltada para o mundo do trabalho e alternativa para a construção de uma sociedade mais ética e humana. Neste sentido urge a expansão de sua oferta como mecanismo de equalização das oportunidades para todos os brasileiros. Para tanto, o Brasil em sua política de democratização e acesso ao ensino superior encontrou na modalidade de Educação a Distância aporte necessário para sua implementação.

A Universidade Aberta do Brasil, criada no âmbito do Ministério da Educação, em 2005, é parte integrante do esforço em estruturar as políticas públicas voltadas a Educação a Distância, em especial a educação superior. Propõe-se a ampliar e interiorizar a oferta do ensino superior gratuito no Brasil, apoiado numa parceria entre consórcios públicos nos três níveis governamentais (federal, estadual e municipal), e conta com a participação das Universidades Pública e dos Institutos Federais de Educação.

Desta forma, a oferta vem se expandindo consolidando paulatinamente o sistema integrado de Educação a Distância em todo país, com a instalação de Polos de apoio presencial nos rincões deste país [1].

A gestão de polo de apoio presencial fundamenta as ações necessárias a condução das atividades de forma a assegurar a qualidade dos cursos e o desenvolvimento social, econômico e cultural do município de Domingos Martins e entorno. Nesse sentido, é um campo de trabalho que requer do profissional um forte comprometimento com os resultados sociais de suas atividades, as quais têm como fim último, os estudantes. Desta forma, faz-se necessário implementar práticas pedagógicas voltadas a autonomia do estudante com o auxílio das tecnologias da comunicação e informação (Tics). Desta forma, como está sendo desenvolvida a gestão acadêmica do curso de Licenciatura em Física, com vistas a reduzir a distância transacional?

O texto analisa a mediação pedagógica do curso de Licenciatura em Física ofertado pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) na modalidade a distância em polos de apoio presencial da Universidade Aberta do Brasil (UAB) a partir da teoria da Distancia Transacional, cunhada por Moore.

No levantamento dos dados, utilizamos questionário semi estruturado, com perguntas abertas e fechadas. Os dados foram tratados estatisticamente compondo a análise do trabalho.

Os resultados apontam que embora o uso da tecnologia tenha possibilitado a mediação pedagógica em diferentes tempos e espaços o tempo pedagógico, a dialogia, o individual e o coletivo precisam ser problematizados na tentativa de reduzir a Distância Transacional no campo relacional entre alunos, tutores e professores como também buscar estratégias de efetivação de autonomia do aluno.

Políticas públicas para EaD

No contexto das políticas públicas brasileiras voltadas à educação, com a promulgação da Lei n.º 9.394 [2] a Educação a Distância (EAD) passa a ser aplicável ao sistema educacional brasileiro. O decreto nº 5.622/2005 regulamenta o art. 80 da Lei 9394/96, descrevendo diretrizes auto aplicáveis como: conceituação, regras para avaliação do desempenho dos estudantes, necessidade de credenciamento específico de instituições públicas ou privadas para oferta de cursos a distância, e confere ao Ministério da Educação a competência de integrar os sistemas de ensino de forma a

padronizar normas e procedimentos de credenciamento, autorização e reconhecimento de cursos e instituições. Para tanto, foi instituído o Decreto nº 5773/2008 que prevê as funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de Ensino Superior e posteriormente alterado pelo Decreto nº 6303/2007. Compõe ainda conhecimentos básicos para oferta da EaD os Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância e do Decreto nº 5.800 de 08 de junho de 2006, que dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB, que amplia e interioriza a oferta do ensino superior gratuito, apoiado numa parceria entre consórcios públicos nos três níveis governamentais (federal, estadual e municipal), e conta com a participação das Universidades Públicas e Institutos Federais de Educação [3, 4,].

O Município de Domingos Martins, participou do Edital de Seleção UAB nº 01/2005, de 16 de dezembro de 2005 - SEED/MEC, publicado no DOU de 20 de dezembro de 2006 e firmou Acordo de Cooperação Técnica, nº51/2006 MEC/SEED em 30 de junho de 2006, com as Instituições Públicas de Ensino Superior, com objetivo de proporcionar e desenvolver a formação inicial e continuada de profissionais, nas diversas áreas de formação. Foi institucionalizado pela Lei Municipal nº 2.102/2008, que cria o Centro de Pesquisa e Formação de Professores, vinculando como instância formadora o Polo de Apoio Presencial, com previsão orçamentária própria a execução de suas ações didáticas e administrativas [5, 6, 7].

O Polo oferta os cursos de Licenciatura em Física, Artes Visuais, Letras/Português e Informática. Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e Pós Graduação lato sensu em Gestão de Políticas Públicas em Gênero e Raça, Gestão em Saúde, Novas tecnologias no Ensino da Matemática e Planejamento e Implementação da Educação a Distância.

2. Por uma gestão eficiente e eficaz de cursos a distância

Para Chiavenato [8] “uma organização é sempre o resultado da soma dos esforços de pessoas agregadas a uma estrutura física composta de máquinas, equipamentos, recursos financeiros e outros”. As organizações, portanto, não podem ser vistas apenas como a reunião de pessoas no exercício de sua atividade. Dentro da organização perpassa uma dinâmica de relações interpessoais.

É por este motivo que a organização dos processos educativos exige uma gestão: ágil, integrada, capaz de interpretar criticamente e viabilizar sua proposta educativa.

A gestão pedagógica é entendida como atividade pela qual são mobilizados meios e procedimentos para se atingir os objetivos da organização, ou seja, “o conceito de gestão traz consigo a ideia de coordenação e de participação, ao invés de centralização

e controle” [10]. Desta forma, a organização escolar para atingir seus objetivos, necessita conciliar normas, estabelecer regras, e desenvolver o trabalho colaborativo. Tais elementos vão sendo construídos pelos próprios membros, a partir da visão de mundo, de educação e dos significados que imprimem ao trabalho.

No ensino tradicional é responsabilidade do professor organizar, elaborar e avaliar os planos de ensino, enquanto na modalidade EaD esta tarefa compete às instituições que se organizam em equipes multidisciplinares para desenvolverem o planejamento, a execução, o acompanhamento e a avaliação dos cursos.

Nesta equipe são mobilizados diferentes conhecimentos e habilidades, de modo a prestar os serviços básicos de produção, editoração, publicação de materiais impressos; produção e disponibilização de materiais; transmissão de videoconferências, docência, tutoria, secretaria, coordenação de polos, gestão de infra-estrutura física e de ambiente *online*, contabilidade, marketing, etc.

A constituição da equipe multidisciplinar é uma recomendação do Ministério da Educação, que detalha a sua composição e competências nos Referenciais de qualidade de EaD.

A Escola de Administração Pública [9] orienta que os ambientes de aprendizagem em EaD requerem trabalho em equipe e estrutura informacional. Dessa forma, Como mobilizar as diferentes habilidades e competências da equipe multidisciplinar na construção de um ambiente educativo com foco no aluno?

Um ambiente acolhedor, com definição explícita das atribuições e responsabilidades de cada um, com oportunidade de voz e vez a todos, possibilita o envolvimento das pessoas em torno de objetivos comuns, mobilizando habilidades que devem ser usadas para o benefício da organização.

A melhoria contínua do desempenho da instituição se dá pela formação continuada dos seus membros. O sentido de equipe está associado à reunião de pessoas que atuam unidas por um mesmo ideal. Nesse sentido, se fragmentarmos a equipe ao trabalhar em pequenos grupos, não há como desenvolver o sentido de unidade, pois o “todo é mais que a soma das partes” [14]. As funções desenvolvidas de forma integradas e em sintonia influenciam a mudança, a cooperação, o comprometimento e o sentimento de pertença, criando a sinergia da equipe.

O papel fundamental da equipe é acompanhar o aluno com apoio e incentivo ao desempenho individual, de modo que possa superar possíveis obstáculos cognitivos e afetivos, que poderão surgir durante o curso.

Ainda compete a equipe identificar comportamentos que podem ser usados para critérios de seleção ou para desenvolver os profissionais, como: habilidades com

as ferramentas tecnológicas, hábitos de trabalho (uso do tempo, iniciativa e criatividade); atitudes sociais e científicas; interesse e ajustes (estabilidade emocional, adaptabilidade e flexibilidade).

A mobilização dos talentos e da energia humana que promovem a objetivação demanda trabalho conjunto e integrado. A sinergia de grupo é elemento cultural, que se constrói na participação consciente das pessoas nas decisões e no planejamento do trabalho, pautado no compromisso coletivo por resultados efetivos.

3.1 A mediação pedagógica nos cursos a distância: relato a partir do curso de licenciatura em física.

A Educação a Distância exige uma abordagem não diretiva da aprendizagem pautada na autonomia. As contribuições das ciências sociais, em especial, a linguística, a psicologia cognitiva e a antropologia social, proporcionam o entendimento do trabalho dos professores e educandos numa perspectiva inovadora das práticas pedagógicas nessa modalidade de ensino. Desta forma, como se dá a apropriação do conhecimento pelos sujeitos? O que significa conhecer? De que forma a mediação pedagógica pode auxiliar para redução da distância transacional nos cursos EaD?

As indagações postas têm produzido diferentes debates na academia. Se considerarmos que o conhecimento se processa por meio de reminiscências, própria de cada indivíduo como propunha o filósofo Sócrates no diálogo do Mênon de Platão significa compreender a construção do conhecimento como algo inato, ou seja, uma característica da herança genética humana, que a partir da convivência vai sendo desenvolvida [11].

Se por outro lado, pensarmos que a aprendizagem e o desenvolvimento se dá na interação do sujeito com o outro mais experiente e o ambiente [12] podemos deduzir que o conhecimento é algo que se pode construir, elaborar e ser reelaborado em conjunto e não transmitido como algo pronto e acabado.

Seja, qual for a teoria de apropriação do conhecimento, o que instigamos é quais situações levam os alunos a quererem saber mais, ou desistir do curso? As causas estão dentro ou fora do aprendiz? O francês Joseph Jacotot, nos diz que o aluno aprende pela tensão do seu desejo [11]. Entendemos o desejo e/ou motivação como a força motriz que “regula e sustenta todas as nossas ações mais importantes, motivar, portanto, significa provocar movimento, ação, por parte do indivíduo em busca da satisfação de suas necessidades e do alcance do que deseja”[13].

Assim perguntamos aos acadêmicos se possuem identificação com o curso. A maioria (91%) respondeu que se identifica com o curso, pois

“Gosto de aprender entender a natureza.”

“Desde criança gostava de estudar as estrelas, as coisas da natureza.”

“Tenho identificação com o meio científico.”

“Comecei a dar aulas e me sinto realizado profissionalmente”

“Gosto de Física. A possibilidade de compreender os fenômenos da natureza me deixa motivado e por envolver muito cálculo aperfeiçoa o conhecimento”.

“sempre amei desvendar os mistérios da natureza”

“Já havia lecionado física. Na época não tinha formação, e, devido a dificuldade de fazer este tipo de curso, optei por outro. Agora tive oportunidade de fazer o curso”.

A identificação com o curso evidencia a motivação e interesse nas atividades desenvolvidas pela graduação. Perguntamos em quais atividades desenvolvidas pela Universidade teriam interesse em participar: iniciação científica 32%, seguido de eventos científicos e programas de bolsas 23% e monitoria 22%.

O espaço pedagógico é lugar da inventividade, da poesia, da fascinação, que além de informar e instruir, reinventa e reconstrói o conhecimento de forma personalizada. Nesse sentido), a morfogênese do conhecimento é vinculada a experiência do prazer, ou seja,

Toda morfogênese do conhecimento é construída por níveis emergentes a partir dos processos auto-organizativos da corporeidade viva. Por isso todo conhecimento tem uma inscrição corporal e se apóia numa complexa interação sensorial. O conhecimento humano nunca é pura operação mental. Toda ativação da inteligência está entretida de emoções [15].

Nessa perspectiva, desejo e necessidade não são conceitos antagônicos, mas complementares. O foco educativo é a teoria da corporeidade viva, que fornece subsídios a teoria pedagógica, e pode justificar o desejo de participar mais ativamente da vida universitária, por meio de atividades de ensino e pesquisa.

A Biologia da Cognição, teoria desenvolvida por Humberto Maturana e Francisco Varela, corrobora o princípio auto-organizativo da aprendizagem. Os autores sustentam duas vertentes: a primeira defende que o conhecimento não se limita a apropriação de informações externas a experiência do sujeito e a segunda afirma que os seres são autopoieticos, dotados da capacidade de (re)construir sua aprendizagem, que produzem o conhecimento no campo das relações humanas [16].

Assim, a mediação corresponde à atitude do professor, que facilita e incentiva a aprendizagem, se colocando como ponte entre o aprendiz e o conhecimento [19].

A mediação pedagógica na Educação a Distância tem como princípio basilar a autonomia do estudante e o uso de tecnologias interativas no processo de ensino e aprendizagem.

A transação significa a interação entre o ambiente, os indivíduos e os padrões de comportamento numa dada situação. Na educação a distância, esta transação se dá entre professores e alunos em diferentes tempos e espaços, produzindo padrões diferenciados de comportamento. Esta separação afeta o processo de ensino e aprendizagem, pois “com a separação surge um espaço psicológico e comunicacional a ser transposto um espaço de potenciais mal-entendidos entre as intervenções do professor e as do aluno” Este espaço psicológico e comunicacional é a distância transacional [17]

Os indivíduos produzem diferentes espaços psicológicos, e estes variam de intensidade a partir de três componentes da distância transacional: estrutura do programa educacional, a interação entre os alunos e a natureza e grau de autonomia discente. Ou seja, trata-se de uma variável relativa, contínua e não discreta, que não está relacionada a uma separação geográfica, mas, psicopedagógica, que envolve o diálogo, a estrutura e a autonomia do aluno.

Como os elementos constitutivos da distância transacional se apresentam no curso de Licenciatura em Física, são descritos a seguir.

- **O diálogo**

O diálogo no contexto da teoria transacional refere-se às interações positivas entre aluno/aluno, aluno/tutor, aluno/conteúdo, sendo assim, pode ser facilmente interpretado como interação. O que difere os dois conceitos é a intencionalidade, ou seja, o diálogo é “intencional, construtivo e valorizado por cada parte [...] o valor incide sobre a natureza sinérgica da relação entre as partes envolvidas. O diálogo em uma relação educacional é direcionado para o aperfeiçoamento da compreensão por parte do aluno” [17].

Nesse sentido, Freire aponta em uma de suas teses que o diálogo é condição necessária a quem se dispõe a ensinar e aprender. “é no respeito às diferenças entre mim e eles ou elas, na coerência entre o que faço e o que digo que me encontro com eles ou elas” [18]. É na disponibilidade para o diálogo que construímos a segurança frente a um fato desconhecido, pois, “minha segurança se funda na convicção de que sei algo e de que ignoro algo a que se junta à certeza de que posso saber melhor o que já sei e conhecer o que ainda não sei” [18]. Esta concepção de inacabamento humano é que nos impulsiona a procurar as respostas, de forma que ao abriremos para o mundo e para o outro estabelecemos a relação dialógica e nos fazemos em travessia.

A autopoiese concebe o ser vivo como um sistema autônomo, que não se modifica a partir das informações externas, mas, ao mesmo tempo, a partir de interações, que funcionam como perturbações que desencadeiam mudanças externas. Estas perturbações na EaD são desencadeadas com o uso de tecnologias interativas.

O ambiente de aprendizagem, conta com vários recursos interativos, como o fórum, a webconferência, o chat e outros. Perguntamos aos acadêmicos se os mesmos assistem às webconferências em tempo real, e os dados podem ser visualizados na figura abaixo:

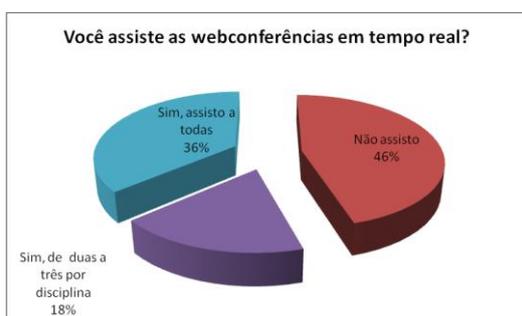


Fig.01: O uso da Webconferência

A ferramenta webconferência, recurso que possibilita a telepresença ao permitir o aluno sentir-se “presente” ainda é subutilizada. Para Tori [20] que analisou os estudos de Biocca acerca do conceito de presença, podemos identificar que a mesma se apresenta em três formas distintas:

- Presença física, que se refere a estar imerso no ambiente;
- Presença social, que possibilita a sensação de estar com alguém, e,
- Autopresença, que é a autoconsciência de pertencer ao corpo.

Ainda é desafio para os designers e pesquisadores envolvidos com as tecnologias de telepresença aumentar a sensação de presença social dos estudantes.

A presença social é a que mais interessa ao campo educacional, pois, infere-se na percepção de não estar só (copresença) em que o observador percebe o outro como o legítimo outro na relação, alocando atenção, empatia emocional, compreendendo as intenções, motivações e pensamentos do outro.

No estabelecimento do diálogo entre tutores a distância e coordenação, os estudantes optam pelo uso da ferramenta fórum (55%), seguido dos tutores presenciais, email e chat (9%). Ressalta-se que dois alunos (18%) não fazem qualquer tipo de interação com a tutoria a distância ou coordenação.

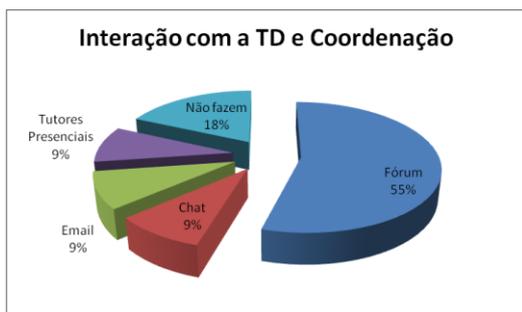


Fig. 02 – Interação dos alunos com a tutoria a Distância e Coordenação do curso.

O que significa este silêncio? Pode ensejar um alto grau de autonomia do estudante em relação ao conteúdo, ou ainda ausência do envolvimento psicológico, que se traduz no “grau de acesso percebido por uma pessoa, à inteligência, às intenções e impressões sensoriais de outra” [20].

Cabe ressaltar que o diálogo sofre influências das personalidades dos alunos e professores e sua relação com os conteúdos. Não se pode precisar que as ferramentas altamente interativas proporcionarão relações dialógicas, uma vez que são controladas por professores que podem ou não utilizar do potencial interativo das mesmas, bem como as condições objetivas do aluno que poderá ensejar ou não estabelecer diálogo com os professores. A extensão do diálogo se dá também em função do conteúdo: disciplinas humanas favorecem abordagens indutivas, ao passo que as ciências exatas requerem uma abordagem centrada no professor, e, portanto, com menor diálogo [17].

• A estrutura do curso

A estrutura refere-se aos elementos que compõem o programa do curso. No sistema de gerenciamento de conteúdos e aprendizagem o curso de Licenciatura em Física utiliza-se do Sistema Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), uma plataforma de LMS gratuita, de código aberto, desenvolvida por Martin Dougiamas, cujo acesso se dá pela rede Web. Este sistema oferece repositórios de conteúdo, correio, fórum, chat, whiteboard.

Moore [17] recomenda a observação de seis processos na estruturação de um programa de EaD:

- a) Apresentação: os meios gravados (textos, *podcast*, vídeos, CD, DVD) são mais apropriados para distribuir a apresentação de informações, demonstrações de habilidades ou modelos de atitude e valores. Para as informações curtas o computador é o mais recomendado;
- b) Apoio a motivação do aluno: cabe a equipe multidisciplinar manter o interesse do aluno por meio de diferentes técnicas de incentivo, como email, *feedback* dos tutores, num diálogo pessoal/individual;

- c) Estímulo a análise e a crítica: auxiliar o aluno na análise do seu conteúdo por meio de questionamentos. O fórum temático é uma possibilidade de organizar as discussões;
- d) Aconselhamento e assistência: oferecer diferentes suportes para os alunos sanarem suas dificuldades quanto ao uso do material didático.
- e) Organização de prática, aplicação, testagem a avaliação: oportunidades de aplicar os conteúdos, permite o diálogo com o aluno em situações reais de testagem do real e de obtenção de feedback
- f) Organização para a construção do conhecimento por parte do aluno: propiciar situações que o aluno possa dialogar com o professor, compartilhando as aprendizagens.

Quanto a esses aspectos, os acadêmicos apontam a necessidade de melhoria da arquitetura da informação, pois

“a plataforma está muito confusa” [aluno 1]

Como o sistema apresenta diversos recursos, as informações devem ser organizadas em interfaces para melhor compreensão e apreensão do conteúdo. Essa organização do conteúdo, ao proporcionar um olhar interdisciplinar, incorporar imagens e conexões entre os vários assuntos denomina-se design didático, e, compreende a integração de várias ideias e processos de aprendizagem que são criados para desenvolver e estimular a formulação de atividades [21]. Funciona como uma diretriz para o professor desenvolver os seus procedimentos, adequando-os conforme necessidade e realidade.

No que se refere as interfaces, sugerem melhorias no material impresso, pois para 54% dos acadêmicos o mesmo não atende a sua necessidade. Citam como problemas a metodologia utilizada; os conteúdos muito resumidos; falta de detalhamento na resolução dos exercícios propostos e o atraso da entrega do material, que às vezes chega ao final da disciplina.

Ainda, sugerem a inclusão na tutoria presencial o uso da lousa, resolução dos exercícios, aulas práticas, grupos de estudos e discussões acerca do conteúdo.

Ao transformar o projeto do curso em algo concreto, o sujeito [professor] mobiliza a criatividade com vistas a elaboração de objetos de aprendizagem, construindo a cara do ambiente, da disciplina.

É o desenho do curso que indicará os caminhos a serem trilhados, de forma a modelar uma estrutura de ensino e aprendizagem que auxilie e facilite o entendimento do usuário.

- **A autonomia**

A autonomia é uma característica essencial no processo de aprendizagem. Assim, de onde vem o mapa de aprender que possuímos?

Para a autopoiesis, como citada anteriormente, o ser vivo é auto-organizativo. As células possuem todas as informações da matriz que as geraram e do todo que virão a

ser. Esta complexidade nos impede a identificação do produto, produtor e produção. As perturbações internas que ocorrem nessas unidades desencadeiam mudanças externas, e desta forma “conhecer é viver, viver é conhecer” [16]. O conhecimento se processa no âmbito das relações humanas, pois, os processos de autoconstituição são possíveis na medida em que o meio se mantém como fator codeterminante do ser e do vir-a-ser de cada ser vivo.

A autonomia e conhecimento são conceitos tácitos. O sentido da autonomia está na autopoiesis, no fazer-se a si mesmo, autônomo enquanto é capaz de aprender. O viver como processo é um processo de cognição [16].

No processo de aprendizagem a distância, os estudantes usam diferentes materiais didáticos para atingir os objetivos, conforme nos diz o acadêmico: *“sempre necessito recorrer a livros e pesquisas na internet, pois considero enriquecedor na construção do conhecimento”*

À medida que o aluno busca atingir os seus objetivos, escolhe as experiências de aprendizagem e as decisões de avaliação do programa, e não o professor, temos implícita a autonomia total do aluno.

Esta concepção de autonomia considera o sujeito emocionalmente e pedagogicamente independente do professor. É atributo de um sujeito adulto, no entanto, esta afirmação de autonomia não implica que todos adultos sejam autônomos. Verificamos nas falas do acadêmico a necessidade da intermediação do professor, quando perguntados que sugestões apresentariam para a melhoria do curso, responderam:

“Melhorar o acesso ao tutor a distancia, para que possa nos auxiliar nas atividades”

“Aulas presenciais pelo menos duas vezes por semana”

“Que os tutores presenciais usem o quadro”

A partir desses depoimentos podemos verificar que há diferentes graus de autonomia: alunos com competências avançadas de autonomia sentem-se mais confortáveis em ambientes menos estruturados e com mais diálogo, ao passo que alunos mais dependentes requerem ambientes mais estruturados, com intervenção do professor.

A estrutura do ambiente é determinante para a interação do aluno em relação aos objetos de aprendizagem. Os elementos interativos estão a serviço da aprendizagem, pois há uma intencionalidade pedagógica que conduz o aluno a outros caminhos, não somente para o consumo da informação. Nesse sentido, a tutoria em alguns momentos é que indicará os caminhos necessários para os estudantes potencializarem seus estudos autônomos e usufruírem da interatividade que o ambiente fornece. [22]. Assim, a autonomia se dá em processo. Não nascemos autônomos, nos tornamos autônomos.

A flexibilidade da estrutura e a autonomia do aluno é que determinará a extensão da Distância Transacional, ou seja, se a estima do cursista estiver em alta, este não

sentirá a necessidade da intermediação do professor ou tutor para buscar as respostas. As informações e a forma de processá-las ele fará sozinho.

Neste sentido, perguntamos o que leva o aluno a desistir do curso. As respostas podem ser visualizadas na figura abaixo:



Fig. 03: Fatores que levam à desistência do curso

A complexidade do tempo (Chrónos e Kairós) em especial do tempo pedagógico, tem destaque nos estudos de Assmann. A dimensão temporal do processo de aprendizagem, implica uma pluralidade de tempos:

tempo da informação instrucional tempo da apropriação personalizada de conhecimentos, tempo da leitura e estudos, tempo da auto-expressão, tempo do erro e da conjuntura da busca, tempo da inovação curricular criativa, tempos de gestos e interações, tempo do brincar e do jogo, tempo para desenvolver a auto-estima, tempo de dizer sim a vida, tempo de organizar esperanças” [15].

Esta complexidade de tempo, aliada ao tempo cronológico (Chrónos) requer intensas energias do estudante, e, portanto, para 26% dos acadêmicos a falta da vivificação do tempo – de sentir-se efetivamente inserido no tempo pedagógico - de forma disciplinada para a aprendizagem constitui motivo de desistência do curso.

No entanto, a questão que se mostra mais evidente é ausência de autonomia, pois, a falta de orientação e apoio; dificuldade em estudar sozinho e, dificuldade em relação ao conteúdo do curso são quesitos referentes ao trabalho autônomo.

A dinâmica autogerativa e autoregenerativa é que constrói a trajetória de vida dos sujeitos, de dentro para fora. Podemos ser pressionados ou motivados de fora, mas a aprendizagem adequada se dá de dentro para fora. Desta forma, as tecnologias interativas estão modificando relações no processo de construção dos conhecimentos, de forma autopoietica. Não há como transmitir informações, uma vez que o conhecimento e a transformação acontecem “por dentro” no campo das relações humanas.

Salientamos que autonomia não significa individualismo, mas a individualidade em processo de cognição na interação. As redes interativas, permitem um diálogo entre os sujeitos envolvidos no projeto de ensino e aprendizagem intra e inter grupos e possibilitam a construção coletiva do conhecimento. Para tanto, a autonomia é necessária quando o aluno encontra-se distante do professor. Quando os estudantes apontam a falta de orientação e de apoio, deixam transparecer suas fragilidades no

desenvolvimento das habilidades de análise, síntese e crítica do conhecimento, tão importantes no perfil do estudante EaD.

Outra questão, é que a Distância Transacional, pode apresentar três componentes primários nas atividades educacionais: a distância espacial, a distância temporal e a distância interativa.

A primeira refere-se ao distanciamento físico, geográfico, que gera uma barreira comunicacional a ser transposta; a distância temporal refere-se às atividades assíncronas e síncronas. Se por um lado, as atividades assíncronas com email, fórum, etc. permitem uma reflexão mais aprofundada acerca dos temas em estudo e respeito ao ritmo de cada aluno, a possibilidade de diálogo real, é mais presente nas atividades síncronas como chat ou webconferência. Dessa forma, a distância temporal pode ser minimizada com a utilização de mídias síncronas tanto nas questões de compreensão do conteúdo, quanto ao apoio solicitado pelos acadêmicos.

No entanto, o que mais influencia na extensão da distância transacional é a distância interativa, pois a falta de diálogo provoca distanciamentos e influencia diretamente o processo de aprendizagem. O “essencial não é a tecnologia, mas um novo estilo de pedagogia baseado na participação, cooperação e multiplicidade de conexões entre os atores envolvidos no processo de construção do conhecimento e da própria comunicação” [24].

A comunicação mediada pela interface escrita, ainda apresenta barreiras, pois, é um desafio para professores conteudistas a aproximação entre o discurso científico (texto acadêmico) às condições da narrativa oral, e por conseguinte, é esperado dos alunos reclamações quanto ao material escrito. Ainda, infere-se neste bojo, que o texto didático é costurado com a intenção de ensinar. Para quem escreve para EaD, o ensinar é associado ao aprender sem a presença do professor, e requer na sua seleção e organização rigor científico, objetividade, profundidade, atualização e pertinência, no entanto, sem perder o caráter dialógico do texto [25].

3. Considerações Finais

A educação volta-se à capacidade de auto-aprendizagem, tanto emocional quanto intelectual, portanto, são necessárias condições para que os alunos possam exercitar a iniciativa, a responsabilidade, a adaptação a novas situações, enfim, a criarem condições de aprendizagem colaborativa.

A partir dos pressupostos teóricos e a participação no processo de gestão pedagógica no polo Domingos Martins, percebemos que para os alunos a mediação em EaD é centrada na figura do tutor, a quem compete fazer a interlocução junto à coordenação de curso, tutor a distância, dirimir dúvidas quanto aos conteúdos, ministrar aulas, promover experimentos de forma a ser um facilitador na compreensão das atividades e um orientador dos métodos de trabalho, auxiliando os estudantes a responder de maneira adequada os objetivos do curso.

A Distância Transacional, teoria elaborada por Michel Moore, que tem como princípio a autonomia e a independência intelectual, instiga a repensar o que é essa autonomia? De que forma tutor e professor podem contribuir para a construção da independência intelectual dos alunos?

A autopoieses, processo humano de (re) construção e (re) constituição se aplica a esta modalidade de ensino ao reconhecer a aprendizagem como processo estabelecido no viver e não captado de fora. Viver é um componente do processo gnosiológico.

A escolha pela teoria transacional e seus componentes: diálogo, estrutura e autonomia oportunizaram identificar e mapear as fragilidades e pontos fortes do processo educativo em cursos a distância.

No que se refere à estrutura do programa aponta-se as diferentes ferramentas disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem que permitem a reflexão, a retomada dos assuntos e a interatividade. No entanto, o que as torna interativas é a forma como são usadas pelos professores, tutores e alunos, e nesse sentido, precisa ser estimulada. O design didático potencializa o protagonismo do sujeito, autor e ator do conhecimento, desde que sejam favorecidos os mecanismos necessários a contextualização e a flexibilização das atividades de forma interdisciplinar.

O diálogo, resultado das interações positivas, mostrou-se deficitário nas interações entre os alunos e coordenação do curso. O tutor facilita e orienta os alunos na construção do seu conhecimento motivando-os para a exploração dos conteúdos. A relação aluno/conteúdo na qual o processo de interação intelectual resulta na compreensão dos mesmos, é fator de desmotivação e leva a evasão. O ponto forte é a interação aluno/alunos com os grupos de estudos e socialização de experimentos práticos fomentando o diálogo para a análise, a crítica e a síntese, pressupondo uma aprendizagem construtivista.

A variável de maior distância é a autonomia, pois requer atributos que ainda precisam ser construídos como administração do tempo de estudos, saber buscar informações, e o comprometimento com a aprendizagem.

A autonomia perpassa todas as demais variáveis e é ela que determinará a constituição desse sujeito capaz de produzir de dentro para fora de forma autopoietica.

Referências

- [1] BRASIL. **Decreto nº 5.622/2005**. Regulamenta o artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Brasília, 2005.
- [2] BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de Dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB. Brasília, dez. 1996.
- [3] BRASIL. **Decreto 5.800, de 08 de junho de 2006**. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB. D. O. U. de 09 jun. 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004/2006/2005/Decreto/D5622.htm. Acesso em 05/04/2011.
- [4] BRASIL. **Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância**. Brasília: MEC/SEED, 2007
- [5] DOMINGOS MARTINS (MUNICIPIO). **Lei nº 2102/2008**. Autoriza a criação do Centro de Pesquisa, apoio pedagógico e formação de profissionais da educação e dá outras providências. Dio/ES. 04/07/2008. Fls.45.
- [6] BRASIL. **Decreto nº 5.773/2006**. Prevê o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de Instituições de Ensino Superior. Brasília, 2006.
- [7] BRASIL. **Decreto nº 6.303/2007**. Altera dispositivos dos decretos 5.622/2005 e 5773/2006. Brasília, 2007
- [8] CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000 p.3.
- [9] ESCOLA NACIONAL DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. **Educação à distância em organizações públicas**: mesa-redonda de pesquisa-ação. Brasília: ENAP, 2006. Disponível em <http://www.lanteuff.org/moodle/course/view.php?id=344> acesso em 17/08/2011
- [10] PAZETO, Antonio Elizio. Participação: exigências para a qualificação do gestor e o processo permanente de atualização. **Em Aberto** n. 72, Brasília: MEC/INEP, 2000. p. 165.
- [11] MURTA, Claudia. Metodologia EAD. Vitória, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, .NEAAD, 2010.
- [12] VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1991.
- [13] ZYNGER, Elisabeth Aizman et. al. **Entendendo um pouco mais o processo de aprendizagem**: motivação, atenção e memória. (s.d). p.89. Disponível em <http://www.lanteuff.org/moodle/mod/resource/view.php?id=15073> acesso em
- [14] SILVA, O.S.; DAL SANTO, R.M. **Gestão de equipes de EaD**: como montar uma equipe eficaz para atuação em educação a distância. 2007. Disponível em <http://www.lanteuff.org/moodle/course/view.php?id=344> acesso em 18/08/2011.

- [15] ASSMANN, H. **Reencantar a educação**: rumo a sociedade aprendente. .Petropolis,: Vozes, 2001, p.33-4.
- [16] MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. Trad.: Humberto Mariotti e Lia Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- [17] MOORE, M.G. **Teoria da Distância Transacional**. In: KEEGAN, D. Theoretical Principles of Distance education. London: Routledge, 1993, p. 22-38. Trad. Wilson Azevêdo, com autorização do autor. Rev.Trad.: José Manuel da Silva. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc?/2002_Teoria_Distancia_Transacional_Michael_Moore?.pdf>. Acesso em 15/10/2011.
- [18] MASSETO, Marcos T. “Mediação pedagógica e o uso da tecnologia”. In MORAN José Manuel et al. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. São Paulo: Papirus, 2002
- [19] FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários a prática educativa. 16ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000, p. 152.
- [20] TORI, Romero. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem.São Paulo:Editora Senac São Paulo, 2010.
- [21] COSTA, Rosa Maria E.M.; MARINS, Vânia. **Design didático**. Disponível em <http://www.lanteuff.org/moodle/course/view.php?id=333>. Acesso em 20/04/2012.
- [22] MEDEIROS, Leila; MACEDO, Margarete; AMARAL, Sérgio; RIBEIRO, Vera. Sistemas de tutoria em cursos a distância. Disponível em: <http://www.lanteuff.org/moodle/course/view.php?id=285>, Acesso em 08/05/2012.
- [23] DEMO, Pedro. **A educação do futuro e o futuro da educação**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
- [24] SILVA, Marco. **O que é interatividade**. Disponível em <http://www.lanteuff.org/moodle/mod/forum/post.php?reply=1197747>. Acesso em 23 de out. de 2011.
- [25] PRETI, Oreste. Material didático impresso na ead: experiências e lições apre(e)ndidas. **In: I Encontro Nacional de Coordenadores UAB – 3. Encontro Internacional do Sistema Universidade Aberta do Brasil - Brasília, 23 a 25 de novembro de 2009.**

Índice de Autores

A

Adilson R. Prado · 27
 Adimir dos Santos · 77
Adriane Cristina Araújo Braga · 67
Alan J. R. Ambrozio · 29
 Alberto. S. de Arruda · 76
Alessandro Alves · 74
Alessandro L. Alves · 71, 75
Alex S. Borges · 29, 33, 36, 41, 44
 Alexandre Rosas da Silva · 76
Amanda. Z. de Oliveira · 24
Ana Elisa Lyra Brumat · 62
Ananias Oliveira Lima · 60
Anderson do N. Rouver · 45
 Anderson N. Rouver · 73
André Oakes de Oliveira Gonçalves · 69
 Antonio A. L. Marins · 45, 55, 56
 Antonio A. R. Fernandes · 66
 Antônio José Accioly · 14
Arthur Sant'Ana Cavichini · 61

B

Belich, H. · 48
Bhertrand Gabler Mauro Gomes · 27
 Bruno Gonçalves · 21, 22

C

C. A. C. Passos · 73
Camila Z. Santos · 46
 Carlos A. C. Passos · 4, 7, 8, 9, 10, 29, 70, 71, 75
Carlos Augusto C. Passos · 74
 Cavichini, A. S. · 48
Cesar T. Campos · 58

Ch

Cherlio Scandian · 52, 54, 57
 Christiano Jorge Gomes Pinheiro · 67
 Christiano Pinheiro · 64, 66

C

Corrêa, H. P. S. · 48

D

D. S. L. Simoneti · 71
Davi Cabral Rodrigues · 19
Davi Pereira Garcia · 47
Deivid W. O. Santana · 68, 72
Denilson L. A. Martins · 24
 Denise Assafrão · 18
 Depianti, J.B. · 48
 Dorilson S. Cambuí · 76

E

Edmilson Bermudes Rocha Júnior · 75
 Eduardo Bravim Maifrede · 25
Eduardo Gonnelli · 61
 Elizabeth Fantuzzi · 66
 Elvis Pantaleão Ferreira · 60
 Elziane Favoreto · 64, 66
Emanuel J. B. Muri · 55, 56
Éric Marsalha Garcia · 27
Érica Estanislau Muniz Faustino · 20
Erika Laurina Oliveira da Piedade · 25
 Erika Takagi Nunes · 67
Evandro G. Betini · 47
 Ézila de Oliveira Medeiros · 60

F

Felipe C. Teixeira · 75
Felipe Capucho Cesana · 62
Fernando Henrique Santos Eleutério · 69
Francisco E. Jorge · 58

G

G.B. Trancoso · 26
Gabriel M. Silva · 75
 Geruza Miquelito Bressan · 21
Giovana Trevisan Nogueira · 63
 Grabriel Dias · 60
 Grazielle Pimentel Coelho Almeida · 21
Gueder Assumpção · 54
 Gustavo Henrique Barreto Amaral · 50

H

H. Belich · 71
 Hamilton P. S. Corrêa · 25
Heiter Ewald · 54
Hermi F. Brito · 33, 36, 41, 56
Humberto Belich · 2, 4, 5, 7, 8, 9, 24, 29, 58, 61, 69, 72

I

Isis Lee da Silva · 63

J

J. F. Fardim · 71
 J. L. Passamai Jr · 73
J. R. Rocha · 73
J.B. Depianti · 26
Janaina B. Depianti · 47
Janaína B. Depianti · 68
Jeferson G. Da Silva · 36
Jeferson G. Da Silva¹ · 41
Jivaldo do Rosário Matos · 14
Jivaldo R. Matos · 45, 55, 56
Jorge Montoanelli · 62
 Jose Abdalla Helayël-Neto · 13
 José Francly Costa Moraes · 22
 José Luís Passamai Jr · 67
 José Luis Passamai Jr. · 64
José Luís Passamai Junior · 68
 José Passamai Jr. · 66
Juan Pedro Bretas Roa · 33
Júlia M. A. Alves · 58
 Juliana N. O. Pinto · 45, 73
 Julio Cesar Fabris · 15
 Julio S. Espinoza Ortiz · 12

K

Karla Dubstein Tozetti · 50

L

Leandro Rodrigues da Cunha · 52
L. Kuplich · 24
L. S. Amorim · 71
Leandro Rodrigues da Cunha · 52

Leandro S. Amorim · 58
Letícia Negrão Pinto · 77
Lionel Loic Limol · 52
Lucas C. de Almeida · 53
Luiz C. Machado · 45, 55, 56
 Luiz Carlos Machado · 17
Luiz Rafael Resende da Silva · 54
 Luiza Arcobele Cola Marques · 64
 Luiza Marques · 66

M

M. B. J. G. Freitas · 27
M. T. D. Orlando · 71, 73
Marcelo C.S. de Macêdo · 46
 Marcelo Camargo Severo de Macedo · 50
Marcelo Camargo Severo de Macêdo · 47, 52, 54, 57
 Marcelo Esteves de Andrade · 77
Márcio De S. Bolzan · 70
 Marco A. Santos · 10
Marcos L. Conceição · 65, 66
 Marcos Orlando · 66
Marcos T. D. Orlando · 52, 57, 72
 Marcos T.D. Orlando · 45, 47
Marcos T.D'Orlando · 45
 Marcos Tadeu. D. Orlando · 10
Marcos. T. D. Orlando · 4, 5, 6, 7, 8, 9, 24, 29, 46, 61, 64, 67, 68, 70, 72, 75
Maria A. de Carvalho · 45
 Maria Aparecida Trarbach · 100
 Maria Helena Araujo · 29, 36, 41, 44
Maria Helena Araujo¹ · 33
 Maria J. Pontes · 27
 Mariana Gardingo Faria Diniz · 20
Mariana Rampinelli · 27
 Mariel Cristina¹ Machado Trigo · 60
 Mário Márcio Dias Júnior · 22
Mario Sarcinelli Filho · 27
 Maurício Godoy · 76
Maxmar F.Thomazi · 65
 Medeiros E. F. · 48
 Moises R. N. Ribeiro · 27

N

Nathalia Dielle Kistenmacker · 21

O

Oliver Piattella · 12
Orlando, M.T.D · 48

P

Pablo Altoé Amorim · 54
Passamai Jr, J.L. · 48
Passos, C. A. C. · 48
Paulo C. M. da Cruz · 73
Paulo C. M. Da Cruz · 45
Paulo J,Azevedo · 65
Pedro D. Morbach · 56
Polliana Alexandre Soares · 57
Priscila de Souza Rezende · 64
Priscila Rezende · 66

R

Raquel Carvalho · 66
Raquel Vieira de Carvalho · 64
Ricardo Diniz · 61
Roberto Colistete Junior · 4, 10
Roberto E. Lagos · 13
Rodrigo V. Rodrigues · 55, 56
Rodrigues, V.A. · 48
Roseli Gonring Hehr · 100

S

Sérgio Luiz França · 22
Silvana Batista Sales Pereira · 79
Suzana Della Lucia · 66

Suzana Maria Della Lucia · 64

T

Tássia Tessarollo · 64, 66
Tathiely da Silva Rumão · 60
Telmo Roberto Strohaecker · 57
Temistocles Sousa Luz · 54
Teodiano B. Freire · 27
Thays Ferreira Souza · 67

V

V. A. Rodrigues · 71
V. A. Rodrigues Junior · 73
Valdi A. R. Junior · 72
Valdi A. Rodrigues · 45, 73
Valdi A. Rodrigues Jr · 71
Valdi A. Rodrigues Junior · 61, 68
Valdi Antônio Rodrigues Júnior · 74
Vinicius T. Abilio · 75
Vinicius T. Abilio · 71
Vinicius Toneto Abilio · 74
Vladimir Rangel Zanetti · 57

W

Washington Martins da Silva · 52
Wiliam Santiago Hipólito Ricaldi · 11

Z

Zimdahl Winfried Ernst Wilhelm · 17