



PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (PÓS-GRADUAÇÃO)

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS

IDENTIFICAÇÃO

Código PCN 1717	Nome Fototérmica Aplicada	Pré-requisito				
Centro CCT	Programa de Pós-graduação em ciências Naturais					
Duração (semanas)	Nº Créditos	Sem./Ano	Carga Horária			
17	2		Teóricas 34	Práticas 0	Extra-Classe 0	Total 34
Sistema de Aprovação (X) Média/Freqüência () Freqüência		Professor(es) (Coordenador) Edson Corrêa da Silva				

EMENTA

- 1) Introdução
 - 1.1) Perspectiva histórica
 - 1.2) Ondas térmicas: conceitos
- 2) Ondas Térmicas
- 3) Geração ótica de ondas térmicas: efeito fototérmico
- 4) Instrumentação e técnicas de detecção
- 5) Fenômenos térmicos transientes
- 6) Técnicas Fototérmicas
- 7) Avaliação não destrutiva de materiais
- 8) Determinação de propriedades térmicas por técnicas fototérmicas
- 9) Aplicação de técnicas fototérmicas em materiais líquidos, pastosos, porosos e gases

Assinaturas

Coordenador da Disciplina: _____

Coordenador do Curso: _____

Campos dos Goytacazes _____ / _____ / _____

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (continuação)

Código PCN 1717	Nome Fototérmica Aplicada
--------------------	------------------------------

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (aulas teóricas)	Nº de Horas-Aula
1. História da área de fototérmica. O fonofone de Bell. O início com a fotoacústica. Conceito de onda térmica.	2
2. Geração óptica de ondas térmicas. Efeito fototérmico. Atenuação de ondas térmicas.	2
3. Instrumentação e técnicas de detecção modulada. Detecção sincronizada com amplificadores seletivos. Moduladores mecânicos e opto-acústicos. Amplitude e fase da onda em propagação.	2
4. Fenômenos térmicos transientes. Equação de difusão do calor. Aproximações de absorção superficial e condições ópticas e térmicas dos materiais. Soluções particulares.	4
5. Introdução dos parâmetros térmicos dinâmicos difusividade, efusividade e condutividade. Relações entre esses parâmetros e o calor específico e a densidade.	2
6. As técnicas fototérmicas. Fotoacústica. Obtenção de espectros ópticos de materiais. Célula aberta (OPC)	2
7. Detecções fotopiroelétrica e piezoelétrica. Piroelétricos como sensores de calor e temperatura.	4
8. Radiometria infravermelho. Deflexão de feixe (efeito miragem). Lente térmica.	2
9. Microscopia fototérmica de reflexão. Cavidade de onda térmica ressonante (TWRC). Interferômetro de onda térmica (TWI).	2
10. Determinação de parâmetros térmicos e avaliação não destrutiva de materiais por metodologia fototérmica.	2
11. Aplicações de técnicas fototérmicas a materiais líquidos e pastosos: álcool, biodiesel, óleos, petróleo, produtos alimentícios. Detecção de transições de fase, comportamento com a temperatura.	4
12. Aplicações de técnicas fototérmicas a materiais sólidos porosos como cerâmicas e rochas reservatório.	4
13. Aplicações de técnicas fototérmicas a materiais gasosos. Célula aberta no estudo da fotossíntese de plantas.	2

Assinatura

Coordenador da Disciplina: _____

Campos dos Goytacazes, ____/____/____

PROGRAMA ANALÍTICO DE DISCIPLINA (continuação)

Código PCN 1717	Nome Fototérmica Aplicada
--------------------	------------------------------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) D.P. Almond e P.M. Patel, *Photothermal Science and Techniques*, Chapman & Hall, (1996)
- 2) A. Rosencwaig, *Photoacoustics and Photoacoustic Spectroscopy*, John Wiley & Sons (1980)
- 3) M. Chirtoc and G. Mihăilescu, *Theory of the pyroelectric method for investigation of optical and thermal materials properties*, Phys. Rev. B 40(14), 9606-9617 (1989)
- 4) H. Vargas and L. C. M. Miranda, *Photoacoustic and related photothermal techniques*, Phys. Rep. 161 (2), 43-101 (1988)
- 5) J. de R. Pereira, E. C. da Silva, A. M. Mansanares and L. C. M. Miranda, *Simultaneous determination of the thermal properties for liquid and pasty materials from photopyroelectric measurements*, Analytical Sci. 17, 172 (2001)
- 6) A.O. Guimarães, D.A. Viana, T.C. Cordeiro, J.A. Sampaio, E.C. da Silva, R. Toledo, H.J.P.S. Ribeiro, A.A.G. Carrasquilla, H. Vargas, *On the use of photothermal methods for thermal characterization of sedimentary rocks from the Paraná Basin in Brazil*, Marine and Petroleum Geology 43, 121e126 (2013)
- 7) A.O. Guimarães, F.A.L. Machado, E.C. da Silva, A.M. Mansanares, *Investigating thermal properties of biodiesel/diesel mixtures using photopyroelectric technique*, Thermochemica Acta 527, 125– 130 (2012)
- 8) Guimarães, A. O., Machado, F. A. L., da Silva E C, Mansanares, A. M., *Thermal Effusivity and Thermal Conductivity of Biodiesel/Diesel and Alcohol/Water Mixtures*. International Journal of Thermophysics. , v.33, p.1842 - 1847, (2012)
- 9) MESQUITA, R. C., MANSANARES, A. M., da Silva E C, BARJA, P. R., MIRANDA, L. C. M., VARGAS, H., *Open Photoacoustic Cell: Applications in Plant Photosynthesis Studies*. Instrumentation Science & Technology., v.34, p.33 - 58, (2006).
- 10) BATISTA, J. A., TAKEUTI, D., MANSANARES, A. M., da Silva E C, *Contrast and sensitivity enhancement in Photothermal Reflectance Microscopy through the use of specific probing wavelengths: applications to microelectronics*. Analytical Sciences. , v.17, p.73 - 75, (2001)

Assinatura

Coordenador da Disciplina: _____

Campos dos Goytacazes, ____/____/____