

**DEPARTAMENTO:** Engenharia Mecânica

**DISCIPLINA:** Tópicos Especiais Cinética de Cura de Termofixos

**SIGLA:** TOE -  
CCT

**CARGA HORÁRIA TOTAL:** 60

**TEORIA:** 04

**PRÁTICA:** -

**CURSO:** Mestrado/Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais

**PRÉ-REQUISITOS:** Semestre 2018/01

**PROFESSOR RESPONSÁVEL:** Luiz Antônio Ferreira Coelho

### EMENTA

Métodos Numéricos (Ajuste de Curvas Não Lineares por Mínimos Quadrados, Integração Numérica, Derivação Numérica e Solução Numérica de Equações Diferenciais Ordinárias). Introdução e Definições de Cinética de Cura. Método Dinâmico (Brochard e Daniels, ASTM-E-698). Método Isotérmico (Ordem “n”, Modelo Autocatalítico, Cinética Isotérmica Tradicional. Cinética com Múltiplas Taxas de Reação).

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

#### PARTE 1. Métodos Numéricos

- 1.1. Integração Numérica por Newton-Cotes (Trapézios e Simpson)
- 1.2. Ajuste de Curvas Não-Lineares nos parâmetros (Algoritmo de Marquardt)
- 1.3. Derivação Numérica por Diferenças Finitas (Diferenças Finitas)
- 1.4. Solução de EDOs por Métodos de Runge-Kutta (2<sup>a.</sup>, 3<sup>a.</sup> e 4<sup>a.</sup> ordem)
- 1.5. Uso de Software Comerciais para 1.1,1.2,1.3 e 1.4 (MatLab, Scilab, Maple)

#### PARTE 2. Introdução e Definições de Cinética de Cura

- 2.1. Conceitos e Nomenclatura
- 2.2. Balanço de Massa em Reatores Bateladas
- 2.2. Modelos Mecanicistas
- 2.3. Modelos Semi-Empíricos

#### PARTE 3. Métodos Dinâmicos

- 3.1. Brochard e Daniels
- 3.2. ASTM-E-698

#### PARTE 4. Métodos Isotérmicos

- 4.1. Orden “n”
- 4.2. Modelo AutoCatalítico
- 4.3. Cinética Isotérmica Tradicional
- 4.4. Cinética com Múltiplas Taxas de Reação

#### PARTE 5. Estudo de Casos

- 5.1 Preparando Experimentos Cinéticos e escolha dos modelos

5.2 Tratamento Completo de Dados Experimentais para Métodos Dinâmicos  
5.3 Tratamento Completo de Dados Experimentais para Métodos Isotérmicos

#### BIBLIOGRAFIA

1. Machado, L.D.B., Matos, J.R. Análise Térmica Diferencial e Calorimetria Exploratória Diferencial , Técnicas de Caracterização de Polímeros Editor : Sebastião Canevarolo ArtLiber Editora , 2004
2. Costa, M.L., Rezende, M.C., Pardini, L.C. Métodos de Estudo de Cinética de Cura de Resinas Epóxi. Revista Polímeros, Abr/Jun, 1999
3. Pagano, R. L., Modelagem, Simulação e Otimização de Processos Contínuos de Produção de Materiais Compósitos, Tese de Doutorado, PEQ/COPPE/UFRJ, 2009.
4. Menczel, J.D., Prime, R.B., Thermal Analysis of Polymers – Fundamentals and Applications – Wiley – USA – New Jersey – 2009.
5. Edgar, T.F., Himmelblau, D.M., Lasdon, L., Optimization of Chemical Processes. McGraw-Hill, New York, 2<sup>nd</sup> Edition, 2001

Centro de Ciências Tecnológicas - CCT/FEJ  
Rua: Paulo Malschitzki, 200 - Campus Universitário Prof. Avelino Marcante"  
Zona Industrial Norte - CEP: 89219-710  
Fones: (047) 4009-7900 FAX: (047) 4009-7940  
Joinville - Santa Catarina - Brasil