



Ministério da Educação  
Instituto Federal do Espírito Santo  
Campus Vitória

## PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS

### PLANO DE ENSINO

<b>UNIDADE CURRICULAR: Método dos Elementos Finitos</b>	
<b>PROFESSOR: Rodolfo Giacomim Mendes de Andrade</b>	<b>CARGA HORÁRIA: 45 h</b>
<b>OBJETIVOS</b>	
<b>Geral:</b> Prover os conceitos básicos sobre o Método dos Elementos Finitos (MEF) para o desenvolvimento de modelagem numérica de problemas de engenharia.	
<b>Específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar os diferentes tipos de análise numérica com o MEF;</li><li>- Diferenciar o MEF de outros métodos matemáticos utilizados para problemas de engenharia;</li><li>- Identificar um problema de engenharia e conceber a solução via MEF;</li><li>- Aplicar a hierarquia de complexidade a um problema ao propor uma solução com elementos unidimensionais, bidimensionais e tridimensionais.</li></ul>	
<b>EMENTA</b>	
1 - Conceitos Fundamentais. 2 – O Método dos Elementos Finitos. 3 - Elementos Finitos Unidimensionais. 4 - Elementos Finitos Bidimensionais Planos. 5 – Aplicações.	
<b>PRÉ-REQUISITO:</b> Não há.	
<b>CONTEÚDOS</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>
<b>1 Conceitos Fundamentais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Histórico</li><li>1.2 Diferenciação entre métodos usados nas Engenharias</li><li>1.3 Tópicos Essenciais de Mecânica dos Sólidos</li><li>1.4 Tópicos essenciais de Álgebra Linear</li><li>1.5 Método de Rayleigh-Ritz</li><li>1.6 Método de Galerkin</li><li>1.7 Cálculo Variacional</li></ul>	<b>6</b>
<b>2 O Método dos Elementos Finitos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Fundamentos do método</li><li>2.2 Generalização do método</li><li>2.3 Considerações gerais</li></ul>	<b>6</b>
<b>3 Elementos Finitos Unidimensionais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Introdução</li><li>3.2 Construção do modelo</li><li>3.3 Funções de forma e coordenadas locais</li><li>3.4 Montagem da matriz de rigidez global e vetor de carga</li><li>3.5 Elementos de treliça plana</li><li>3.6 Elementos de viga e pórtico planos</li></ul>	<b>12</b>

<b>4 Elementos Finitos Bidimensionais Planos</b>		<b>12</b>
4.1 Introdução		
4.2 Construção do modelo		
4.3 Elementos bidimensionais planos		
4.4 Testes de convergência		<b>9</b>
<b>5 Aplicações</b>		
5.1 Análise estática linear		
5.2 Análise não linear física e geométrica		
5.3 Transferência de calor		
5.4 Análise dinâmica linear		
5.5 Outras análises		
<b>ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM</b>		
Aulas expositivas interativas; Estudo em grupo com apoio de periódicos e manuais; Aplicação de lista de exercícios e seminários; Atendimento individual.		
<b>RECURSOS METODOLÓGICOS</b>		
De acordo com os conteúdos propostos podendo ser utilizados equipamentos audiovisuais e multimídia, webconferência, laboratórios, quadro branco e dentre outros.		
<b>AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM</b>		
<b>CRITÉRIOS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	
Observação de desempenho individual verificando se o aluno identificou, sugeriu e assimilou as atividades solicitadas de acordo com as técnicas de aprendizagem previstas.	Provas, listas de exercícios, seminários e trabalhos envolvendo estudos de caso.	
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		
CHANDRUPATLA, T. R. & BELEGUNDU, A. D. <b>Elementos Finitos</b> , 4ª ed. Pearson, São Paulo, 2014.		
FISH, J. & BELYTSCHKO, T. <b>Um Primeiro Curso em Elementos Finitos</b> , LTC, Rio de Janeiro, 2009.		
ASSAN, A. E. <b>Método dos Elementos Finitos</b> , 3ª ed. Unicamp, São Paulo, 2020.		
MENDONÇA, P. T. R & FANCELLO, E. A. <b>O Método dos Elementos Finitos Aplicado à Mecânica dos Sólidos</b> , Orsa Maggiore, Santa Catarina, 2019.		
BITTENCOURT, M. L. <b>Análise Computacional de Estruturas</b> , Unicamp, São Paulo, 2010.		
ALVES FILHO, A. <b>Elementos Finitos: A Base da Tecnologia CAE</b> , 6ª ed. Érica, São Paulo, 2013.		
<b>BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>		
ALVES FILHO, A. <b>Elementos Finitos: A Base da Tecnologia CAE – Análise Não Linear</b> , Érica, São Paulo, 2012.		
ALVES FILHO, A. <b>Elementos Finitos: A Base da Tecnologia CAE – Análise Dinâmica</b> , 2ª ed. Érica, São Paulo, 2008.		
HUGHES, T. J. R. <b>The Finite Element Method – Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis</b> , Prentice-Hall, New Jersey, 2000.		
KOWN, Y. W. & BANG, H. <b>The Finite Element Method Using MATLAB</b> , 2ª ed. CRC Press, Florida, 2015.		
KHENNANE, A. <b>Introduction to Finite Element Analysis Using MATLAB and Abaqus</b> , CRC Press, Florida, 2013.		
BATHE, K. J. <b>Finite element procedures</b> , 2nd ed. Watertown, MA, 2014.		