

# PROPAGAÇÃO DE FISSURAS EM MEIOS PARCIALMENTE FRÁGEIS VIA ANÁLISE GLOBAL-LOCAL PARA MÉTODOS BASEADOS NA PARTIÇÃO DA UNIDADE

## CRACK PROPAGATION IN QUASI-BRITTLE MEDIA VIA GLOBAL-LOCAL ANALYSIS TO METHODS BASED ON PARTITION OF UNITY

Anelize Borges Monteiro<sup>1</sup>, Felício Brüzzi Barros<sup>2</sup>

1. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; anelize@dees.ufmg.br.
2. Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas da Universidade Federal de Minas Gerais; feliciobarros@gmail.com

**Resumo.** O Método dos Elementos Finitos Generalizados (MEFG) foi desenvolvido com o intuito de superar algumas limitações inerentes ao Método dos Elementos Finitos (MEF), relacionadas, por exemplo, a problemas que exigem remalhamento, como na descrição apropriada da propagação de trincas. Basicamente, no MEFG há o enriquecimento do espaço da solução polinomial de MEF com informações conhecidas a priori tendo como base o conceito da Partição da Unidade (PU). Certos obstáculos da análise não linear podem ser amenizados com o emprego do MEFG e as frentes de dano e de plasticidade podem ser representadas com precisão. Dentro deste contexto, especialmente para problemas com a identificação de fenômenos localizados, foi proposta a abordagem global-local para o MEFG (MEFG-gl). O sucesso de sua aplicação para problemas da Mecânica da Fratura Linear Elástica já se encontra comprovado, porém sua extensão para a simulação do colapso de estruturas constituídas de materiais parcialmente frágeis ainda é um campo vasto a ser pesquisado. Nesta proposta de tese, objetiva-se utilizar a técnica global-local, no âmbito dos métodos baseados na PU, para representar o processo de propagação de fissuras em meios parcialmente frágeis. A abordagem de enriquecimento da PU, obtida via MEFG, será aplicada para caracterizar a descontinuidade do campo de deslocamentos ao longo da trinca macroscópica. Além disso, a técnica global-local será utilizada para descrever o comportamento que ocorre à frente da trinca, representando esta região com modelos constitutivos apropriados. A plataforma computacional INSANE (INteractive Structural ANalysis Environment) será utilizada para o desenvolvimento da tese, particularmente a biblioteca de modelos constitutivos, a estratégia global-local e o sistema gráfico interativo para análise de nucleação e propagação de trincas.

**Palavras-chave:** Propagação de trincas, MEFG global-local, INSANE

**Abstract.** The Generalized Finite Element Method (GFEM) has been developed with the purpose of overcoming some limitations inherent to the Finite Element Method (FEM), related, for example, to problems that require remeshing, as in the appropriate description of the crack propagation. Basically, FEM solution space is enriched with a priori known information through the Partition of Unity (PU) at GFEM. Certain obstacles related to the nonlinear analysis can be mitigated with the use of GFEM and the damage and plasticity fronts can be precisely represented. In this context, especially to problems with the identification of localized phenomena, the global-local approach to the GFEM (GFEM-gl) has been proposed. The success of its application to problems of the Linear Elastic Fracture Mechanics has already been proved although its extension to the simulation of collapse of structures constituted by quasi-brittle materials is still a large field to be investigated. In this thesis proposal, the objective is to use the global-local technique, within the methods based on PU, to represent the process of crack propagation in quasi-brittle media. The PU enrichment approach obtained via GFEM will be applied to characterize the discontinuity of the displacement field along the macroscopic crack. Besides, the global-local technique will be employed to describe the front crack behavior, representing this region with appropriate constitutive models. The computational system INSANE (INteractive Structural ANalysis Environment) will be used to the development of the thesis, particularly the framework to constitutive models, the global-local strategy and the interactive graphical system to analysis of nucleation and crack propagation.

**Keywords:** Crack propagation, GFEM global-local, INSANE