

# RESUMO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

## ABSTRACT OF M. Sc. DISSERTATION

---

Candidato: Sérgio Carneiro dos Reis

Comissão Examinadora: Wander L. Vasconcelos (orientador), Fernando Soares Lameiras (CDTN), Vanderley de Vasconcelos (CDTN)

Data da defesa: 30 /11/2000

Titulo: "Aplicação de modelagem geométrica computacional na obtenção, visualização e análise de estruturas de poros de materiais"

Title: "Application of computational geometric modeling in the obtention, visualization and analysis of pore structures of materials"

### RESUMO

A modelagem geométrica é uma importante ferramenta na determinação dos parâmetros microestruturais, como também na verificação da aplicação correta das relações estereológicas. A obtenção, visualização e análise de imagens volumétricas de estruturas de materiais, através de modelagem geométrica computacional, possibilita a determinação de parâmetros microestruturais de difícil consecução experimental, tais como os parâmetros topológicos, morfológicos e topográficos. A geração de tais estruturas, também permite a verificação da aplicação correta das relações estereológicas, comumente utilizadas na determinação de propriedades métricas dos materiais. A utilização e aplicação de recursos computacionais, possibilita o desenvolvimento de poderosas ferramentas, como a modelagem geométrica computacional que, por sua vez, pode ser utilizada na obtenção, visualização e análise de estruturas de poros de materiais. Neste trabalho, foi desenvolvido um programa com a finalidade de simular uma estrutura de poros aleatória, onde suas principais características tais como número de nós (poros), número de braços (conexões entre poros) e o número de partes separadas são conhecidas. O genus (G) e a conectividade (C), para as estruturas obtidas, também são calculados pelo programa. O programa gera uma lista de elementos, poros e canais, que posteriormente são importados pelo AutoCAD®, de forma que a estrutura de poros obtida possa ser visualizada e analisada. A título de exemplo da aplicação do programa desenvolvido neste trabalho, foram simuladas estruturas de poros isolados e em frações volumétricas diferentes. As estruturas obtidas foram importadas pelo AutoCAD®, onde foram visualizadas e analisadas, correlacionando-se as frações de volume e as frações de área, com o objetivo de se estudar a relação estereológica  $V_v = A_A$ .

### ABSTRACT

Geometric modeling is an important tool to evaluate microstructural parameters as well as to verify the correct application of stereological relationships. The obtention, visualization and analysis of volumetric images of the structure of materials, using computational geometric modeling, facilitate the determination of microstructural parameters of difficult experimental attainment, such as topological and morphological parameters. The generation of such structures also allows the verification of the correct application of stereological relationships used in the evaluation of metric properties of materials. Computational resources, allow the development of powerful tools, such as computational geometric modeling, that can be used in obtention, visualization and analysis of the pore structure of materials. In this work, we developed a computer application to simulate a random pore structure, where its main characteristics, such as number of nodes (pores), number of branches (connections between pores) and the number of isolated parts are obtained. Also the genus (G) and the connectivity (C) are obtained from this application. The application generates a list of elements, pores and connections, which will be imported by AutoCAD®, where the obtained structure can be analyzed and viewed. As an example, some isolated pore structures, with some different volume fractions, were simulated. The obtained structures were then imported, analyzed and viewed using the AutoCAD®, where the volume fraction and area fraction were combined, in a way to study the stereological relationship  $V_v = A_A$ .