

TEORIA DA PERCOLAÇÃO: PARADIGMA PARA TRANSIÇÕES DE FASE

XXXVIII Encontro de Iniciação Científica

Mateus Nunes Falcao de Oliveira, Saulo Davi Soares e Reis

O modelo de percolação é um dos modelos teóricos mais bem estudados e aplicados na área de física estatística. Mesmo diante de sua simplicidade de exposição, o problema de percolação permite, através de considerações puramente geométricas, a análise das propriedades de conectividade de longo alcance em sistemas macroscópicos formados por um número considerável de componentes. Através da inserção ou retirada de conexões no sistema, é possível observar, para valores específicos da fração de ligações, a transição abrupta (mas contínua) entre um estado desconectado formado por um grande número de pequenos grupos localmente conectados entre si para um estado globalmente conectado onde é possível observar a emergência de um aglomerado gigante que se estende por todo o sistema, permitindo assim uma comunicação de longo alcance entre sítios espacialmente distantes. Essa mudança repentina corresponde formalmente a um fenômeno de transição de fase no equilíbrio. Diante disso, é óbvia a razão do modelo de percolação se tornar um paradigma fundamental para o estudo dos fenômenos de transições de fase. Nesse sentido, neste projeto realizamos um estudo numérico detalhado do modelo de percolação através de simulações computacionais em sistemas regulares para, assim, realizarmos medidas essenciais para a identificação do fenômeno de transição de fase de segunda ordem característico do modelo aleatório. Fazendo uso de algoritmos otimizados, obtivemos medidas relacionadas aos processos de percolação de sítios e de ligações em uma rede regular quadrada, ambos com condições periódicas de fronteira, permitindo comparações quantitativas entre as diferentes dinâmicas microscópicas, de modo a introduzirmos o conceito fundamental de classes de universalidade, de extrema utilidade para a classificação de sistemas críticos que se encontram no limiar entre estados desconectados e estados globalmente conectados.

Palavras-chave: percolação. transição de fase. física estatística. redes.