

## Cap. 1: Introdução

- Sistemas bidimensionais. Considere mencionar que sistemas 2D são historicamente importantes no contexto de transições de fases e fenômenos críticos devido a existência de invariância conformal e enumeração das classes de universalidade. Sugestão: Já citar no primeiro parágrafo modelos bidimensionais importantes do ponto de vista teórico (Ising, Percolação) e incluir citações de aplicações experimentais para transições de fase em 2D (p. ex., transições líquido-vapor e transições paramagnética-ferromagnética.).
- Transições de fases. Sugestão: definir o parâmetro em termos da energia livre. Definir transições de primeira e segunda ordem. Para estas últimas, mencionar a existência de invariância de escala no ponto crítico e introduzir o conceito de universalidade.
- Novos algoritmos. Os algoritmos de Swendsen-Wang e Wolff são mencionados no texto, mas não são utilizados no trabalho. Discutir com o orientador se é necessário manter essas menções.
- Diversidade ou Heterogeneidade. Considere selecionar apenas uma palavra para se referir a heterogeneidade de tamanho de domínios.

## Cap. 2: Métodos

- O modelo de Ising. Citar o artigo de Onsager. Mencionar a solução para  $T_c$  que envolve  $J$  e  $K_B$  em 2D. Incluir uma figura da magnetização versus temperatura a fim de ilustrar a transição de fase de segunda ordem e a localização de  $T_c$ . Uma aplicação interessante do modelo de Ising envolvendo bactérias [[Nature Physics 12, 341 \(2016\)](#)].
- Método de Monte Carlo e o algoritmo de Metropolis. Explicar com mais detalhes o método: por que / como ele consegue acessar apenas os microestados representativos? Quais são as hipóteses por detrás do método e, dessa forma, quais são suas limitações? O algoritmo de Metropolis respeita a regra de balanço detalhado? Por que a probabilidade de aceitar uma nova configuração é exponencial? Qual observável é usado para se afirmar que o sistema está termalizado após os 5000 passos iniciais?
- Medidas geométricas. Criar uma subseção separada para explicar o código de Hoshen-Kopelman. Incluir uma figura própria com os domínios do Ising próximo à temperatura crítica (figura à esquerda: domínios antes do código HK; figura à direita: domínios após o código HK implementado pelo estudante).
- Heterogeneidade. Referir-se à Fig. 2.2 antes de explicar o comportamento de  $H$ .

## Cap. 3: Resultados

- Posição dos picos. Por que a posição do primeiro pico está à direita de  $T_c$ ? Discutir essa diferença em relação aos resultados apresentados na Fig. 2.3.
- Extrapolação. Quais são os tamanhos de sistemas que pretendem simular para realizar a extrapolação? Qual seria a ordem de grandeza do desvio padrão da posição dos picos? Esse desvio é menor que a diferença entre o ponto de transição de ordem mais alta,  $T = 2.567$ , e  $T_c$ ? Dica: pode-se usar essa medida para se justificar que a extrapolação será capaz de distinguir  $T = 2.567$  de  $T_c$  no limite termodinâmico.