

SALÃO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA  
**XXIX SIC**  
UFRGS  
PROPESQ



múltipla   
**UNIVERSIDADE**  
inovadora  inspiradora

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2017: SIC - XXIX SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2017
<b>Local</b>	Campus do Vale
<b>Título</b>	Dinâmica de Coarsening em Espumas: Teoria e Simulações
<b>Autor</b>	PEDRO INOCÊNCIO RODRIGUES TERRA
<b>Orientador</b>	GILBERTO LIMA THOMAS

## Dinâmica de *Coarsening* em Espumas: Teoria e Simulações

Pedro Inocência Rodrigues Terra

Gilberto Lima Thomas

Instituto de Física – UFRGS

Sistemas bifásicos de líquido e gás, organizados em estruturas celulares, são denominados como espumas líquidas. Espumas são vistas tanto em diversas pesquisas científicas, envolvendo sistemas biológicos ou até mesmo grãos em policristais, quanto em situações cotidianas: em culinária, higiene ou construções civis. A ampla aplicabilidade e a grande variedade de problemas interessantes envolvendo espumas, torna esse campo de estudo bastante atraente e útil.

Diferentes dinâmicas em conjunto desestabilizam as espumas líquidas, tendo esse trabalho como foco a dinâmica de *coarsening*. Tal dinâmica consiste na difusão do gás entre as bolhas e o meio líquido em função de suas respectivas diferenças de pressão. Casos-limite de *coarsening*, em que a espuma é extremamente seca ou extremamente molhada, já foram amplamente explorados em âmbitos teórico e experimental, tanto em espumas bidimensionais quanto tridimensionais.

O caso-limite seco, em duas dimensões, é explicitado pela lei de Von Neumann, que determina o crescimento de uma bolha em uma espuma em função de seu número de lados, mostrando que bolhas hexagonais representam o caso estacionário. Em três dimensões, esse caso é extrapolado pela pesquisa de Mullins (1986) que estabelece uma lei de crescimento em função do número de faces da bolha. No caso-limite molhado, utilizamos a aproximação LSW para o fenômeno de Ostwald-Ripening, em que gás difunde de uma bolha para o meio líquido e, após, para outra bolha – diferentemente do caso seco em que o mecanismo é mais direto dada a proximidade das bolhas. É de interesse dessa pesquisa apoiar-se nos casos-limites procurando compreender melhor, através de cálculos teóricos e simulações, os regimes intermediários de fração líquida das espumas.

As simulações computacionais das espumas são realizadas através do ambiente computacional *CompuCell3D*, software desenvolvido para simular especificamente estruturas celulares que utilizado o Método de Monte Carlo para a dinâmica hamiltoniana do sistema, tendo como base o Modelo Celular de Potts. Até então, já foram feitas diversas simulações com espumas em diferentes frações líquidas, inclusive nos casos-limite, com os resultados tratados estatisticamente.

Os resultados das simulações demonstraram uma transição suave entre os regimes dos casos-limite, salvo uma curva mais acentuada na região mais seca. Em duas dimensões, trabalhos anteriores do grupo de pesquisa já estabeleceram uma lei para essa transição, que depende de uma variável que simboliza o número efetivo de lados de uma bolha. Agora, busca-se uma lei análoga em três dimensões. Assim, o presente trabalho, além de demonstrar resultados já obtidos, apresentará novas simulações na tentativa de validar uma lei que esclareça o comportamento da dinâmica de *coarsening* em espumas tridimensionais de diferentes frações líquidas.