

ESTUDO DA DINÂMICA CAÓTICA EM SISTEMAS DO TIPO DUFFING

Matheus Pinto Rocha¹, Antonio César do Prado Rosa Junior²

¹ Discente do Centro de Ciências Exatas e das Tecnologias (CCET/UFOB, Barreiras-BA, Brasil),
matheus.r0913@ufob.edu.br

² Docente do Centro de Ciências Exatas e das Tecnologias (CCET/UFOB, Barreiras-BA, Brasil),
antoniooprj@ufob.edu.br

Resumo

Líquidos superesfriados são substâncias que permanecem em estado líquido mesmo a temperaturas abaixo do ponto de cristalização, e esse estado ocorre quando a taxa de resfriamento do líquido é rápida. Nessa condição, a substância se encontra em um estado de equilíbrio metaestável, ao qual uma perturbação mínima induz a substância ao estado cristalino. Os materiais formadores de vidro são líquidos superesfriados, tornando-se cada vez mais viscosos até a formação do sólido amorfo na temperatura de transição do vidro. Nesse contexto, quantidades físicas sujeitas a uma energia de ativação, como difusividade e viscosidade, são relevantes para caracterizar o processo de transição vítrea. Por sua vez, uma questão em aberto para a ciência do vidro é a energia de ativação dependente da temperatura, conhecida como comportamento super-Arrhenius, presente em vários líquidos super-resfriados. O Modelo Estocástico Não-Aditivo (NSM) é um formalismo para processos de reação-difusão em líquidos super-resfriados que fornece curvas para difusividade e viscosidade dependentes da temperatura, capazes de caracterizar os processos super-Arrhenius. O modelo consiste em uma classe de equações de continuidade não homogêneas correspondentes a uma equação de Fokker-Planck não linear, cujos coeficientes generalizados permitem a modelagem de uma ampla gama de processos dissipativos não exponenciais. Neste trabalho, estudamos a conexão entre o NSM, um modelo cinético aplicável a fenômenos de transporte, e uma abordagem termodinâmica. A expressão "Não-Aditivo" em NSM refere-se à relação entre a solução estacionária da equação de Fokker-Planck não-linear e formas entropias não-aditivas, como a entropia de Tsallis, a base da Mecânica Estatística Não-Extensiva. Dessa forma, investigamos a condição para maximizar a entropia a partir dessas soluções, caracterizamos a dependência da entropia em relação à temperatura e, finalmente, estabelecemos uma expressão matemática para a capacidade térmica. Este último resultado é relevante porque é um parâmetro de uma quantidade física amplamente utilizada no estudo experimental de líquidos super-resfriados próximos à transição vítrea.

Palavras-Chave: NSM, Tsallis, Fokker-Planck, superesfriado

Agência Financiadora: UFOB