

# ESTUDO DA DINÂMICA CAÓTICA EM SISTEMAS DO TIPO DUFFING

Matheus Pinto Rocha<sup>1</sup>, Antonio César do Prado Rosa Junior<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Docente do Centro de Ciências Exatas e das Tecnologias (CCET/UFOB, Barreiras-BA, Brasil),  
antoniocprj@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 vítreia. 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 entropicas 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 vítreia.

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

**Agência Financiadora:** UFOB