DIFUSÃO NORMAL OU ANÔMALA NO MOVIMENTO BROWNIANO EM LÍQUIDOS QUIRAIS?

João Vitor Tomadon Daciuk (PIBIC/FA), Júlio Flemming Neto (Orientador), e-mail: flemming@uepg.br.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Física.

Física, Física Geral, Física Estatística e Termodinâmica.

Palavras-Chave: *Quiralidade, microesferas, limoneno, MB (Movimento Browniano), NA (número de Avogadro).*

Resumo

O estudo em questão abordou a análise do movimento browniano (MB), com microesferas de polímero imersas em líquidos quirais, sendo os enantiômeros limoneno S e limoneno R, e na água. Posteriormente, para uma melhora da técnica de filmagem, usou-se leite, sendo que nesse, a análise é feita com as partículas de gordura imersas na água, obtém-se o valor do número de Avogadro (NA) com os resultados práticos, sendo de $(8,3+-4,6)*10^{23}$ mol^{-1}.

Introdução

O MB é o movimento aleatório de partículas em um fluido, devido às colisões com moléculas e átomos, foi observado por Robert Brown em 1827, sendo explicado por Albert Einstein em 1905[1].

Materiais e Métodos

Para a análise do MB, utilizou-se microesferas de PPMA (1,5 µm de diâmetro), microscópio Olympus BX-51 com a objetiva de 100x. Em seguida, as microesferas foram imersas em três meios distintos, sendo eles a água, limoneno R e S. As filmagens são advindas do projeto anterior, desse modo, sendo realizada somente a análise no projeto atual, com auxílio dos softwares Tracker e Excel. Para as novas filmagens com o leite, utilizando um suporte de celular para o microscópio, foi possível observar e filmar o MB através das partículas de gordura (diâmetro médio de 1,72+-0,06 µm) imersas na água, resultando em 3 partículas que realizam o MB.

Resultados e Discussão

A análise das partículas do leite resultaram em gráficos lineares, tendo pouca difusividade. Sendo os seguintes gráficos:

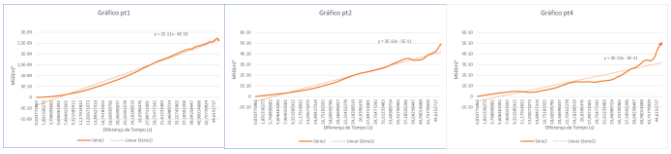


Figura 1. Gráficos advindos do leite (26,7°C).

As análises resultantes da água e do limoneno R, apresentaram um gráfico MSD(µm²) x Tempo(s) linear. Por outro lado, o limoneno S mostrou um gráfico inesperado, tendo muito desvio.

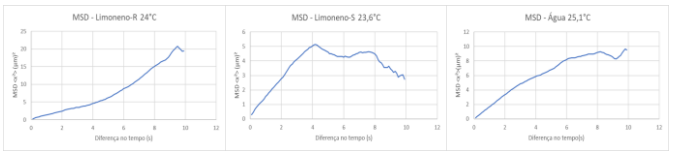


Figura 2. Gráficos Limoneno R (24°C), S (23,6°C) e água (25,1°C).

Conclusão ou Conclusões

O NA mostrou um baixo erro, mostrando a precisão do cálculo, mesmo com baixas amostras aproxima-se do valor oficial. Os gráficos do limoneno R e da água não apresentaram assimetria, somente uma barriga no gráfico devido ao arrasto constante do líquido[2], por outro lado, o limoneno S não demonstrou um crescimento linear, e sim várias deformidades no gráfico.

Agradecimentos

Agradeço às agências de fomento por financiarem as pesquisas, em especial a Fundação Araucária.

[1]SILVA, J. M.; LIMA, J. A. S. Quatro abordagens para o movimento browniano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, p. 25-35, 2007.

[2]DONGDONG, J. *et al.* ***The time, size, viscosity, and temperature dependence of the Brownian motion of polystyrene microspheres.*** *Am. J. Phys.* 1 fev. 2007; 75 (2): p. 111-115.