



Universidade de Pernambuco (UPE)
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

Proposta de Dissertação de Mestrado

Área: Cibernética

Linha de Pesquisa: Modelagem e simulação de sistemas.

Título Provisório: Processos de troca de calor em sistemas nanoscópicos

Orientador: Prof. Dr. Marcone Isidorio de Sena Junior

Descrição: O estudo das propriedades de sistemas de baixa dimensionalidade corresponde a um dos aspectos contemporâneos da pesquisa em transporte em nanoestruturas. O transporte de calor puramente por fônons em escala atômica é realizado em laboratório [1, 2] e a sua descrição formal e completa do transporte térmico em nanoestruturas se encontra em construção na literatura [3-9], o que representa novos limites para os processos de transferência de energia em sistemas nanométricos [10-17]. A descrição de transporte de calor por fônons à temperatura finita é introduzida pelos trabalhos de Wang e colaboradores (ver Refs. [3-5]). A realização de mecanismos para o transporte fônico dependente do tempo por estruturas nanomecânicas permite a investigação da operação de protótipos máquinas térmicas para verificação das leis da termodinâmica e o estudo de eficiências térmicas (e produção de entropia em sistemas abertos) em nanoescala. Neste projeto, é proposto a realização de processos transientes, periódicos não-adiabáticos para o cálculo de correntes de calor dependente do tempo entre reservatórios.

Pré-requisitos: Para realização deste projeto, é necessário a familiaridade do estudante com tópicos de Sinais e Sistemas.

Referências Bibliográficas:

- [1] K. Schwab, et al., Nature 404, 974 (2000).
- [2] B. J. van Wees and et al, Phys. Rev. Lett. 60, 848 (1988).
- [3] J.-S. Wang, N. Zeng, J. Wang, and C. K. Gan, Phys. Rev. E, 75, 061128 (2007).
- [4] J.-S. Wang, J. Wang, and J. T. Lü, EPJ B, 62, 381 (2008).
- [5] J.-S. Wang, B. K. Agarwalla, H. Li, and J. Thingna, Front. Phys., 9, 673-697 (2014).
- [6] E. C. Cuasing and J.-S. Wang, Phys. Rev. B 81, 052302 (2010).
- [7] E. C. Cuasing and J.-S. Wang, Phys. Rev. E 82, 021116 (2010).
- [8] E. C. Cuasing and H. Li and J.-S. Wang, Phys. Rev. E 86, 031132 (2012).
- [9] R. Tuovenin and N. Säkkinen and D. Karlsson and G. Stefanucci and R. van Leeuwen, Phys. Rev. B 93, 214301 (2016).
- [10] N. W. Ashcroft e N. D. Mermin, Solid State Physics, Saunders, Philadelphia (1976).
- [11] G. E. W. Bauer, E. Saitoh e B. J. van Wees, Nature Materials 11, 391 (2012).
- [12] J. Xiao, G. E. W. Bauer, K.-c. Uchida, E. Saitoh, e S. Maekawa, Phys. Rev. B 81, 214418 (2010).
- [13] A. Slachter and et al, Nature Phys. 6, 879 (2010).
- [14] M. Agrawal and et al, Phys. Rev. Lett. 111, 107204 (2013).
- [15] P. Jacquod and et al, Phys. Rev. B 86, 155118 (2012).
- [16] Y. V. Nazarov, New J. Phys. 8, 352 (2007).
- [17] **M. I. Sena-Junior**, L. R. F. Lima, C. H. Lewenkopf, Journal of Physics A: Mathematical and Theoretical **50**, 435202 (2017)